# ΠΤΗΣΗ & ΔΙΑΣΤΗΜΑ

ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ - ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 1986, ΤΕΥΧΟΣ 38, ΔΡΧ. 140



**ΣΟΒΙΕΤΙΚΗ ΑΕΡΟΠΟΡΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ**

**ΠΥΡΑΥΛΟΙ ΑΕΡΟΣ - ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ**

**ΠΑΡΑΤΗΡΩΝΤΑΣ ΤΗ ΓΗ ΑΠΟ ΤΟ ΔΙΑΣΤΗΜΑ**

**ΠΛΑΝΗΤΗΣ ΑΡΗΣ**

**ΣΤΡΟΒΙΛΟΚΙΝΗΤΗΡΕΣ**

**RAPIER vs. SKYGUARD**

**ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ**

**ΠΛΑΣΤΙΚΟΜΟΝΤΕΛΙΣΜΟΣ: A-7H CORSAIR II**

# ΜΟΝΤΕΛΟ

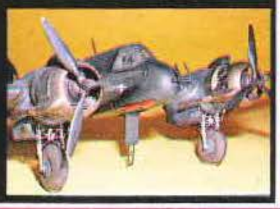
ΧΕΙΜΩΝΑΣ 1985/86, ΤΕΥΧΟΣ 1, ΔΡΧ. 250















**F-106 DELTA DART**

# ΠΤΗΣΗ


ΤΟ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΑΕΡΟΔΙΑΣΤΗΜΙΚΟ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟ

ΕΤΟΣ ΙΔΡΥΣΕΩΣ: 1979

ΕΚΔΟΤΗΣ
**Σόφη Καβαθά**

ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΣΥΝΤΑΞΗΣ
**Κώστας Καβαθάς**

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΥΛΗΣ
**Σωτήρης Κωνσταντινίδης**

ΚΑΛΛΙΤΕΧΝΙΚΗ ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ
**Μαίρη Ευσταθίου**
**Γιώργος Κουράσης**

ΣΥΝΕΡΓΑΣΤΗΚΑΝ
**Θανάσης Βέμπος**
**Τάσος Γκουριώτης**
**Φώτης Δημητρόπουλος**
**Αντώνης Μποσνακούδης**
**Σωτήρης Πουλής**
**Στέφανος Τσολακίδης**
**Μέγας Τσώνος**
**Πάνος Φιλιππακόπουλος**
**Γιώργος Χριστογιαννάκης**

ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ
**Κώστας Καβαθάς**
**Βασίλης Γιαννακόπουλος**

ΜΟΝΤΑΖ
**Σπύρος Δελαβίας**

ΛΟΓΙΣΤΗΡΙΟ
**Πέτρος Μεϊντάνης**

ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΣΥΝΤΑΞΗΣ
**Πέλη Κουκουτού**

Το περιοδικό «**ΠΤΗΣΗ**» εκδίδεται από την «**ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ» Α.Ε.**, Γοργίου 6 & Αναπαύσεως, Αθήνα 116 36, τηλ. 92 30 832 • Η «**ΠΤΗΣΗ**» κυκλοφορεί σ' όλη την Ελλάδα την 20ή ημέρα κάθε μονού μήνα • Διάθεση Διανομή: Κεντρικό Πρακτορείο Ημερησίου και Περιοδικού Τύπου Α.Ε., Σοφοκλέους 41, Τηλ. 52 25 865 • Υπεύθυνος σύμφωνα με το νόμο: Κώστας Καβαθάς, Γοργίου 6, Αθήνα 116 36 • Εκτύπωση: Νέα Πειραϊκή Λιθογραφία, Τεώ 17, Τηλ. 34 53 313 • Φωτοστοιχειοθεσία: Graffiti, Βουλιαγμένης 13 & Περραιβού 10, Αθήνα, Τηλ. 92 24 843 - 32 44 467 • Χειρόγραφα, διαφάνειες και φωτογραφίες που στέλνονται για δημοσίευση δεν επιστρέφονται, ανεξάρτητα εάν δημοσιευθούν ή όχι • Λόγω στενότητας χώρου το περιοδικό διατηρεί το δικαίωμα να περικόπτει επιστολές που δημοσιεύονται, χωρίς όμως να αλλοιώνεται ή να μεταβάλλεται το νόημα που περιέχουν • Οι απόψεις που εκφράζονται στα ενυπόγραφα άρθρα δεν εκφράζουν απαραίτητα τη γνώμη του περιοδικού • Απαγορεύεται η αναδημοσίευση άρθρων, τμημάτων άρθρων, σχεδίων και φωτογραφιών χωρίς την έγγραφη άδεια του περιοδικού.

• "**FLIGHT**" magazine is published on the 3rd week of every second month, 6 times a year by "**TECHNICAL PRESS**" **S.A.**, 6 Gorgiou Str., Athens 116 36, Greece, tel. 92.30.832 (3 lines), telex: 222189 TECH GR • All Editorial correspondence should be addressed to Mr. Costas Cavathas, Editor-in-Chief • All foreign advertising orders should be addressed to: MOENCH PUBLISHING GROUP, Heilsbachstrasse 26, P.O. Box 140261, D-5300 BONN 1, Federal Republic of Germany.

• ΣΥΝΔΡΟΜΕΣ ΓΙΑ ΕΝΑ (1) ΧΡΟΝΟ: ΕΛΛΑΔΑ 840 δρχ., ΤΡΑΠΕΖΕΣ - ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ: 2.000 δρχ., ΕΥΡΩΠΗ 1.120 δρχ., ΑΜΕΡΙΚΗ - ΚΑΝΑΔΑΣ 1.320 δρχ., ΑΣΙΑ 1.320 δρχ., ΚΥΠΡΟΣ 850 δρχ., ΑΥΣΤΡΑΛΙΑ 1.200 δρχ.
Εμβάσματα - Επιταγές: Πέλη Κουκουτού, Γοργίου 6, Αθήνα 116 36.

Η συνδρομή εξωτερικού θα πρέπει να σταλεί με τραπεζική επιταγή (bank cheque) με το αντίστοιχο ποσό σε συνάλλαγμα.

• ΑΠΟΣΤΟΛΗ ΤΕΥΧΩΝ: Παλιά (και καινούρια) τεύχη της «**ΠΤΗΣΗΣ**» κοστίζουν τώρα 140 δρχ. και μπορείτε να τα βρείτε στα γραφεία μας. Αν θέλετε να τα λάβετε σπίτι σας, θα πρέπει να μας στείλετε και τα ταχυδρομικά τέλη, που φτάνουν τις 15 δρχ. για κάθε τεύχος. Στην περίπτωση αυτή πρέπει να στείλετε ταχυδρομική επιταγή στη διεύθυνσή μας: Γοργίου 6, Αθήνα 116 36, στην οποία να σημειώνετε τον αριθμό του τεύχους, και την ένδειξη «**ΠΤΗΣΗ**» • Τα τεύχη 1-18, έχουν εξαντληθεί.

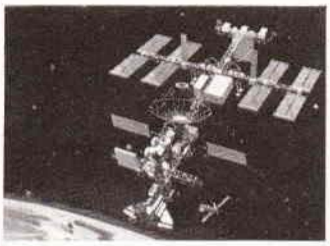

**ΕΝΑ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΚΟ 1986**
**ΜΕ ΤΟ ΠΡΩΤΟ ΤΕΥΧΟΣ ΤΟΥ ΝΕΟΥ ΧΡΟΝΟΥ, ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΣΕ ΟΛΟΥΣ ΤΟΥΣ ΑΝΑΓΝΩΣΤΕΣ ΕΝΑ ΕΥΤΥΧΙΣΜΕΝΟ ΚΑΙ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΚΟ 1986**

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

## ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ - ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 1986




**ΣΤΟ ΕΞΩΦΥΛΛΟ**
Το έργο ενός από τους πιο γνωστούς Έλληνες ζωγράφους, του Γιώργου Σταθόπουλου, φιλοξενεί αυτή τη φορά το εξώφυλλο του περιοδικού. Με αφορμή μία από τις πιο κρίσιμες τεχνολογίες του μέλλοντος, την τεχνητή νοημοσύνη, η προσπάθεια για τη δημιουργία έξυπνων συσκευών, θα αλλάξει δραματικά, όχι μόνο τον τρόπο λειτουργίας των οπλικών συστημάτων - όπως αφήνει να εννοηθεί η εικόνα του εξωφύλλου - αλλά και την ίδια την καθημερινότητα.



**28. ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ.** Χωρίς να έχουν κατανοήσει οι επιστήμονες τον τρόπο με τον οποίο σκέπτεται ο ανθρώπινος εγκέφαλος, προχωρούν στην ανάπτυξη συστημάτων που θα έχουν τη δυνατότητα να σκέπτονται, τελειοποιώντας την τεχνολογία των ηλεκτρονικών υπολογιστών. Το εγχείρημα είναι τρομερά δύσκολο και ίσως αδύνατο, αν σκεφτεί κανείς ότι θα πρέπει να ενσωματωθεί σε μια μηχανή όχι μόνο η ικανότητα να βρίσκει γρήγορα και σωστά τις απαντήσεις στα προβλήματα που θα της παρουσιάζονται αλλά και να μπορεί να «αισθάνεται», να «επικοινωνεί» με το περιβάλλον της.



**35. ΠΥΡΑΥΛΟΙ ΑΕΡΟΣ - ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ.** Η εμφάνιση του σύγχρονου πυραύλου αέρος - επιφανείας έκανε ακόμα πιο στενή τη σχέση πολεμικής αεροπορίας και ναυτικού, και ταυτόχρονα πιο δύσκολες τις συγκρίσεις μεταξύ των ναυτικών δυνάμεων, καθώς ένας μόνο πύραυλος αξίας μερικών εκατομμυρίων μπορεί εύκολα να καταστρέψει ένα πλοίο αξίας δισεκατομμυρίων. Η ενσωμάτωση ηλεκτρονικών αντιμέτρων, η αύξηση της ταχύτητας και η ικανότητά τους να πετούν ξυστά πάνω από τα κύματα, ώστε να μην εντοπίζονται έγκαιρα, καθιστά το όπλο αυτό ανεκτίμητο, για χώρες που τα σύνορά τους βρέχονται από θάλασσα και αντιμετωπίζουν απειλές που εστιάζονται στο υγρό στοιχείο.



**54. Ο ΠΛΑΝΗΤΗΣ ΑΡΗΣ.** Ο τέταρτος πλανήτης του ηλιακού μας συστήματος, μετρώντας από μέσα προς τα έξω, είναι ο Άρης, μόνιμη πηγή μύθων και φημών για την ύπαρξη εξωγήινων όντων στην κόκκινη επιφάνειά του. Από τα διαστημόπλοια Βάικινγκ που προσεδαφίστηκαν εκεί πριν 10 χρόνια μετέδωσαν σημαντικές πληροφορίες, και την πιο σημαντική, ότι δηλαδή δεν υπάρχει ζωή στον πλανήτη. Όμως πολλοί πιστεύουν ότι η πληροφορία αυτή ενδέχεται να μην είναι σωστή. Έτσι υπάρχουν σκέψεις για επανδρωμένες αποστολές που θα ερευνήσουν καλύτερα και θα φέρουν στη Γη δείγματα από το έδαφος του Άρη.



**40. Ο ΠΟΛΕΜΟΣ ΣΤΟ ΑΦΓΑΝΙΣΤΑΝ.** Το 1986 είναι ο έβδομος χρόνος κατά τον οποίο συνεχίζεται ο πόλεμος μεταξύ Σοβιετικών και αφγανικού κυβερνητικού στρατού από τη μία πλευρά και Αφγανών ανταρτών από την άλλη. Οι αιτίες της μακρόχρονης σύρραξης, που έχει κοστίσει μέχρι στιγμής τη ζωή εκατοντάδων χιλιάδων ανθρώπων, ανάγονται πολύ πιο πίσω από το 1979, το χρόνο που έγινε η εισβολή των Σοβιετικών. Οι τελευταίοι έχουν καταλάβει ότι έχουν εμπλακεί σ' έναν πόλεμο που δεν μπορούν ούτε να κερδίσουν αλλά ούτε να χάσουν. Οι διασπαρμένοι και κακά οπλισμένοι αντάρτες αποδείχθηκαν ένας άτρωτος στόχος, ακόμα και για έναν από τους δύο καλύτερους στρατούς του κόσμου.



**46. ΣΟΒΙΕΤΙΚΗ ΑΕΡΟΠΟΡΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ.** Στις αρχές της δεκαετίας του '80 άρχισαν να καρποφορούν οι καλύτερες προσπάθειες των Σοβιετικών αεροναυπηγών και μηχανικών στον αεροδιαστημικό τομέα. Το χαμένο έδαφος πίσω από τα F-14, F-15 και F-18 και A-10 της Δύσης άρχισε να καλύπτεται από τα νέα MiG-29, Su-27 και Su-25, με τελειότερα ραντάρ, ηλεκτρονικά αντίμετρα, καλύτερη ευελιξία, ισχυρότερους κινητήρες και πολύ πιο ικανούς πυραύλους. Στο άρθρο αναλύεται η δομή, το σύστημα παραγωγής και οι δυνατότητες της σύγχρονης σοβιετικής αεροπορικής βιομηχανίας, στο βαθμό βέβαια που επιτρέπει το διαθέσιμο πληροφοριακό υλικό.

## Μια - σύντομη - «ΠΤΗΣΗ» στο 1985

Με την είσοδο κάθε νέας χρονιάς, η τάση για κάθε είδους «απολογισμό» του προηγούμενου χρόνου έρχεται σχεδόν αυτόματα, πολλές φορές πιεστική, σαν μια υποσυνείδητη ανάγκη να γίνει ένας γενικός επανέλεγχος του συστήματος «πλοήγησης» και - αν χρειάζεται - να χαραχτεί νέα πορεία.

Σε ότι αφορά την «ΠΤΗΣΗ», είναι γεγονός ότι δεν έχουμε επιχειρήσει συχνά τέτοιους απολογισμούς, ίσως επειδή ο χρόνος που καταναλώνουμε για να «επενδύσουμε» στο μέλλον του περιοδικού είναι τόσο μεγάλος, ώστε σχεδόν δεν επαρκεί για μια ματιά στο παρελθόν.

Όμως το 1985 δεν ήταν μία συνηθισμένη χρονιά που «πέρασε» για την «ΠΤΗΣΗ». Σ' αυτήν τη χρονιά το περιοδικό «έκλεισε» έξι χρόνια ζωής, μέσα στα οποία κυκλοφόρησε 37 κανονικά τεύχη και δύο έκτακτα. Ταυτόχρονα είδε τους αναγνώστες του να αυξάνονται θεαματικά, από τους 4.000 που αγόρασαν το πρώτο τεύχος, το Νοέμβριο του 1979, σε 25.000 το Νοέμβριο του 1985. Εκείνο που δεν είδε —και δεν βλέπει— να αυξάνεται, είναι οι διαφημιστικές καταχωρήσεις, οι οποίες βοηθούν (προσοχή: δεν λέμε συντηρούν) ένα περιοδικό να ανταπεξέλθει στα τεράστια έξοδα της έκδοσής του, έτσι ώστε να μην επιβαρύνονται εξολοκλήρου με αυτά οι αναγνώστες. Δυστυχώς όμως αυτό ακριβώς συμβαίνει με την «ΠΤΗΣΗ», επειδή αυτοί που «δεν» διαφημίζονται δεν έχουν κατανοήσει ακόμα το τι σημαίνει να έχει ένα περιοδικό πολλαπλάσιους αναγνώστες από δύο και τρεις εφημερίδες μαζί, και απείρως μεγαλύτερη αναγνωστικότητα, αφού είναι γνωστό ότι κάθε τεύχος ενός ειδικού περιοδικού όχι μόνο διαβάζεται από δύο, τρία ή και περισσότερα άτομα, αλλά και για πολύ περισσότερο χρονικό διάστημα.

Δεν θα επιμείνουμε άλλο σ' αυτό το σημείο, για δύο λόγους: Πρώτον επειδή η νοοτροπία αυτή των μη διαφημιζόμενων μπορεί να μεταβληθεί μόνον όταν μπορέσουν να αντιληφθούν την πραγματικότητα και, δεύτερον, επειδή οι αναγνώστες του περιοδικού ποτέ δεν δίστασαν να εξουδετερώνουν το πιο πάνω φαινόμενο, που αποτελεί μοναδικότητα στην Ελλάδα, και ίσως και πέρα από αυτή.

Η «ΠΤΗΣΗ» είναι η εξαίρεση στον κανόνα που θέλει τα περισσότερα «επιτυχημένα» περιοδικά να μοιάζουν με προσπέκτους συν ολίγα άρθρα, σπαρμένα σε ακανόνιστα διαστήματα, και τα οποία χρεώνουν άγρια τον αναγνώστη, σε αντάλλαγμα των 1.000 σλόγκαν που αγόρασε μαζί με αυτά.

Πολύ λίγοι είναι σε θέση να γνωρίζουν ότι κάθε έκδοση της «ΠΤΗΣΗΣ» στοιχίζει εκατομμύρια που συχνά δεν επιστρέφουν ολόκληρα στη θέση τους.

Όμως η κυκλοφοριακή επιτυχία του περιοδικού, μας επιτρέπει την «πολυτέλεια» να βασιζόμαστε στους αναγνώστες για να καλύπτουμε τα έξοδα και όχι να περιμένουμε τη βούληση των διαφημιστικών γραφείων.

Ποιά όμως ήταν τα γεγονότα που συνέβησαν στις σελίδες του περιοδικού το 1985 και τα οποία το βοήθησαν να φθάσει εκεί που βρίσκεται σήμερα;

Το πρώτο τεύχος του 1985 είναι χαρακτηριστικό των όσων γράφαμε πιο πάνω: τέσσερις σελίδες διαφήμιση στις 84 σελίδες ύλης. Από αυτές τις τέσσερις οι μισές αναφέρονται σε... δικές μας εκδόσεις!

Όμως, στη μέση του τεύχους, η «ΠΤΗΣΗ» βρίσκει το σύνδεσμό της με το έδαφος, παρουσιάζοντας σε 10 σελίδες τις δραστηριότητες της Ελληνικής Αεροπορίας Στρατού. Ένα μεγάλο άρθρο με τις τελευταίες εξελίξεις γύρω από την «Αγορά του Αιώνα» συγκεντρώνει την προσοχή του αναγνώστη και αμέσως μετά άρθρα για το X-29, την Ισορροπία Δυνάμεων στην Κεντρική Ευρώπη, και τον αμερικανικό διαστημικό σταθμό.

Μάρτιος, και το δεύτερο τεύχος της χρονιάς κρύβει δύο μεγάλες εκπλήξεις: Το πρώτο μέρος μιας εξαντλητικής παρουσίασης του Ελληνικού Πολεμικού Ναυτικού και την αποκάλυψη του μεγαλεπήβολου σχεδίου της Ευρώπης, να κατασκευάσει έναν κινητήρα πυρηνικής σύντηξης.

Ήταν κάτι που οφείλαμε σε όλους εκείνους που ζητούσαν επίμονα να καλύπτουμε παράλληλα όχι μόνο αεροπορικά αλλά και ευρύτερα αμυντικά και επιστημονικά θέματα.

Έχοντας παραμελήσει τους φίλους της Πολιτικής Αεροπορίας επανορθώνουμε «μια και καλή» το Μάιο, όπου σχεδόν ολόκληρο το τεύχος είναι αφιερωμένο στις πιο πρόσφατες εξελίξεις στο χώρο αυτόν. Παρά τη δυσκολία συγκέντρωσης του υλικού, βρίσκουμε το χρόνο για να επισκεφθούμε τη Λήμνο και να παρουσιάσουμε στο ίδιο τεύχος το ραντάρ αεράμυνας και το readiness του ακριτικού νησιού, με την πολύτιμη συνεργασία του ΓΕΑ.

Ο μήνας Ιούλιος ήταν αρκετά ζεστός για να μην... δυσαρεστήσουμε και το Πολεμικό Ναυτικό. Έχοντας ήδη παρουσιάσει την Αεροπορία Στρατού, ήταν αδύνατο να αποποιηθούμε την πρόσκληση της Διοίκησης Ελικοπτέρων και έτσι επιβιβαστήκαμε για πολλοστή φορά στα πλοία μιας άσκησης «Αστραπή» για να φωτογραφήσουμε στο φυσικό τους περιβάλλον τα ανθυποβρυχιακά ελικόπτερα και να καταγράψουμε το δύσκολο έργο των πληρωμάτων τους.

Ένα μεγάλο άρθρο για τις νεώτερες εξελίξεις στη σύνθεση των Ενόπλων Δυνάμεων Ελλάδας και Τουρκίας ήταν ο δεύτερος πόλος έλξης αυτού του τεύχους, μαζί με την παρουσίαση των κυριώτερων αεροπλανοφόρων, αλλά και των μυστικών των ραντάρ σοβιετικών στρατιωτικών αεροσκαφών.

Τα ελληνικά θέματα μονοπωλούν το ενδιαφέρον και στο τεύχος του Σεπτεμβρίου, όπου αναλύουμε και προτείνουμε τα σενάρια εκσυγχρονισμού των αεροσκαφών της Πολεμικής Αεροπορίας και εξετάζουμε τα υπέρ και τα κατά των πέντε υποψήφιων αρμάτων μάχης του Ελληνικού Στρατού. Η εκτενής παρουσίαση του F-4 Φάντομ, μόλις που άφησε χώρο για το επίκαιρο θέμα της «σκεπτόμενης πτέρυγας», καθώς και για τα μυστικά του Ψυχικού Πολέμου και τα πιο αξιόλογα πειραματικά αεροσκάφη των ΗΠΑ.

Το τελευταίο τεύχος του 1985 μειώνει αισθητά τις αναφορές στον ελληνικό χώρο για να ασχοληθεί με την πολεμική αεροπορία της Τουρκίας. Στο ίδιο τεύχος δημοσιεύεται ένα... περιπετειώδες άρθρο για την ΕΒΟ, κατά τρόπο ίσως ανεπανάληπτο στα δημοσιογραφικά χρονικά, καθώς και μια επίκαιρη ανάλυση στις ιδιομορφίες της τεχνολογίας Stealth, και στη σημασία αλλά και στα μέσα διεξαγωγής του Ηλεκτρονικού Πολέμου από τον Αέρα.

Σαν να μην έφθαναν όλα τα παραπάνω, τον Οκτώβριο του 1985 εκδώσαμε ένα έκτακτο τεύχος αφιερωμένο στην Επιστήμη και Τεχνολογία, το οποίο σημείωσε μεγάλη και ενθαρρυντική κυκλοφοριακή επιτυχία. Δύο μήνες αργότερα η «ΠΤΗΣΗ» γεννά το «ΜΟΝΤΕΛΟ», ένα νέο περιοδικό που αποσκοπεί να ενημερώνει κυρίως τους νέους (8 - 88 ετών!) γύρω από το χόμπυ του μοντελισμού.

Είναι αλήθεια ότι το 1986 μπήκε πιο... γρήγορα απ' ότι το περιμέναμε, απορροφημένοι ίσως από τις πολλαπλές δραστηριότητες κατά τους τρεις τελευταίους μήνες του 1985.

Όμως αυτό δεν πρόκειται να επηρεάσει αυτά που σας ετοιμάζουμε για τη νέα χρονιά. Μια γεύση μπορείτε να πάρετε αν σας αποκαλύψουμε ότι ετοιμαζόμαστε να λάβουμε μέρος σε μια σύγχρονη αρματομαχία, με πρωταγωνιστές τα Λέοπαρντ και τα Μ48 του Ελληνικού Στρατού, να διασχίσουμε τα ακριτικά νερά του Αιγαίου «πετώντας» με μια πυραυλάκατο του Στόλου και να ανατινάξουμε ένα δύσκολο στόχο σε κάποιο μοναχικό όρμο, μαζί με τις Ομάδες Υποβρύχιων Καταστροφών!

Μείνετε λοιπόν πιστοί και τακτικοί στο «ραντεβού» μας το 1986 και σας υποσχόμαστε ότι ο φακός της «Π» και η πέννα των συνεργατών της θα καταγράψουν ότι πιο σημαντικό στο χώρο της αεροπορίας, πολεμικής και πολιτικής, της άμυνας γενικότερα, του διαστήματος, της επιστήμης και της τεχνολογίας. Η ποικιλία των ενδιαφερόντων του περιοδικού θα γίνεται περισσότερο εμφανής με την πάροδο του χρόνου, καθώς πιστεύουμε ότι η εποχή της μέγιστης εξειδίκευσης έχει αρχίσει να παραχωρεί τη θέση της στην επέκταση της γνώσης σε πολλούς και διαφορετικούς, αλλά πάντοτε ενδιαφέροντες, τομείς. Οι αναλφάβητοι του μέλλοντος δεν θα είναι εκείνοι που δεν θα γνωρίζουν να χειριστούν τον ηλεκτρονικό υπολογιστή (άλλωστε θα γίνει τόσο απλός, ώστε δεν θα χρειάζεται ιδιαίτερη προσπάθεια για κάτι τέτοιο!), αλλά εκείνοι που θα παραμείνουν προσκολλημένοι σε μια συγκεκριμένη και στενή δραστηριότητα, ουσιαστικά φορώντας ένα ζευγάρι παρωπίδες στις συνταρακτικές εξελίξεις που θα συμβαίνουν δίπλα τους. — **Σ.Κ.**

## Η ανάγκη μιας δεύτερης «Αγοράς του Αιώνα»

Η έγκριση της πώλησης των 40 F-16G που δόθηκε πρόσφατα από τις Ηνωμένες Πολιτείες στην Ελλάδα, έδωσε τέλος σε μια πολύμηνη εκκρεμότητα που είχε αρχίσει να παίρνει επικίνδυνη τροπή για τη λεπτή ισορροπία των ελληνοαμερικανικών σχέσεων.

Και επειδή τίποτα δεν είναι αυτόνομο στον τομέα της άμυνας, κάθε τι επηρεάζει το χώρο μέσα στον οποίο βρίσκεται.

Έτσι τα θέματα των βάσεων, της στρατιωτικής βοήθειας, του ΝΑΤΟ, της τουρκικής απειλής, της ισορροπίας δυνάμεων, της διαρροής υψηλής τεχνολογίας στο άλλο μπλοκ, συνδυάστηκαν σ' ένα μωσαϊκό αντικρουόμενων αναλύσεων.

Η θετική έκβαση του θέματος αποδεικνύει ότι τα παραπάνω ζητήματα έχουν διευθετηθεί, στο βαθμό τουλάχιστον που επηρέαζαν την πώληση. Υπενθυμίζεται ότι η Ελλάδα υπέγραψε πρόσφατα και τη «συμφωνία για την προστασία υψηλής τεχνολογίας» (γνωστή σαν GSOMIA), που όμως δεν αποτελούσε παρά μόνο φαινομενικό εμπόδιο για την ολοκλήρωση της αγοράς των F-16.

Εκείνο που απομένει τώρα για να ξεκινήσει η διαδικασία της κατασκευής των ελληνικών F-16 και φυσικά η τήρηση των χρονικών περιθωρίων που έχουμε θέσει, ώστε να μην τα παραλάβουμε πολύ αργότερα από τους Τούρκους - είναι: 1. Η έγκριση του αμερικανικού γενικού λογιστηρίου, για να διαπιστωθεί ότι δεν επηρεάζεται από την πώληση αυτή ο προϋπολογισμός των ΗΠΑ, πέρα από τις προβλεπόμενες και εγκεκριμένες δαπάνες. 2. Η έγκριση του αμερικανικού εθνικού συμβουλίου ασφαλείας, για να διαπιστωθεί ότι η πώληση έχει εγκριθεί από τους αρμόδιους υπουργούς και, 3. Η τελική πράξη υπογραφής των οριστικών συμβολαίων, όπου θα καθορίζονται όλες οι πτυχές της αγοράς, με λεπτομέρειες για τον τρόπο εξόφλησης, τα αντισταθμιστικά οφέλη κλπ.

Φυσικά αν δεν γίνουν πρώτα γνωστές οι λεπτομέρειες των αντισταθμιστικών οφελών, και οι απαραίτητες συγκρίσεις με τις αρχικές απαιτήσεις (και υποσχέσεις) αλλά και με την αντίστοιχη συμφωνία των τουρκικών F-16C, δεν μπορούν να βγουν οριστικά συμπεράσματα.

Αλλά η πιο σημαντική πτυχή της «αγοράς της δεκαετίας» (πιο σωστή και ρεαλιστική, αλλά και... αποπληθωρισμένη - μεταφορικά και ουσιαστικά - έκφραση) θα είναι η επιχειρησιακή ανάπτυξη των νέων αεροσκαφών και από τις δύο πλευρές. Η αναλογία δυνάμεων σε σύγκριση με την Τουρκία είναι - ποσοτικά - σε βάρος μας και αν υλοποιηθεί η αγορά των 40 Τορνέιντο, σε συνδυασμό με τα 160 F-16C που έχουν παραγγείλει, τα πράγματα γίνονται πολύ δύσκολα και μάλιστα χωρίς να υπολογίζουμε τα άλλα 200 μεταχειρισμένα αεροσκάφη που έχουν αγοράσει τα τελευταία χρόνια οι γείτονες.

Όμως ας μην ξεχνάμε το στρατηγικό παράγοντα θεώρησης των γεγονότων. Η αχανής έκταση της Τουρκίας, αλλά και οι υποχρεώσεις της έναντι του ΝΑΤΟ, είναι βέβαιο ότι θα επιβάλλουν εκ των πραγμάτων μια αρκετά μεγάλη διασπορά των 160 F-16C.

Αν δεν γίνει κάτι τέτοιο, τότε τα πράγματα γίνονται ακόμα πιο δύσκολα.

Ένα παράθυρο αισιοδοξίας για την ελληνική πλευρά είναι τα απίθανα γοργά άλματα της αεροπορικής τεχνολογίας, διεθνώς.

Ας ελπίσουμε ότι η «συγκρατημένη» αγορά των 40+40 νέων ελληνικών μαχητικών ανοίγει το δρόμο για μία ακόμα μεγάλη παραγγελία στο όχι πολύ μακρινό μέλλον. Οι ραγδαίες εξελίξεις της τεχνολογίας, που συμπίπτουν αυτήν την εποχή με την εμφάνιση αεροσκαφών που όχι απλώς θα είναι καλύτερα, αλλά θα αποτελούν την επόμενη γενιά μετά τα F-16, F-15 και F-18, καθώς και οι προοπτικές που ανοίγονται για τη συνεργασία της Ελλάδας με τις αεροδιαστημικές βιομηχανίες της Ευρώπης, συνιστούν μια μοναδική ευκαιρία ουσιαστικής ενίσχυσης της Πολεμικής μας Αεροπορίας.

Το νέο ευρωπαϊκό μαχητικό του μέλλοντος, καθώς και το γαλλικό πρόγραμμα Rafale, για το οποίο ο Πρόεδρος Μιτεράν ήδη μας έχει προτείνει από τον Οκτώβριο συνεργασία, και την οποία αποδεχθήκαμε σε πρώτη φάση, δείχνουν το δρόμο που πρέπει να ακολουθήσουμε αν θέλουμε κάποτε να ανεβούμε στο τρένο της τεχνολογίας, αντί να τρέχουμε πίσω από το τελευταίο βαγόνι. — **Σ.Κ.**

## Αεροπειρατείες και διεθνής υποκρισία

**Η** πρόσφατη αεροπειρατεία του Μπόινγκ 737 της EgyptAir, με τα περισσότερα θύματα στην ιστορία της Πολιτικής Αεροπορίας, (60 νεκροί και 26 τραυματίες) έμπλεξε, αυτή τη φορά για τα καλά, την Ελλάδα στο ευρύτερο πλέγμα της τρομοκρατίας στην περιοχή της Μεσογείου.

Το δυστύχημα είναι ότι βρέθηκαν άνθρωποι που βιάστηκαν να κατηγορήσουν τις ελληνικές αρχές σαν υπαίτιες, όταν οι ίδιοι είχαν δώσει συγχαρητήρια για την αύξηση των μέτρων ασφαλείας στο Ελληνικό, και είχαν καταδικάσει την ενέργεια των Σοβιετικών να καταρρίψουν το 747 των Κορεατικών Αερογραμμών. Ο έπαινος λοιπόν στους Αιγύπτιους κομμάντος που δεν δίστασαν να πυροβολήσουν στα τυφλά σκοτώνοντας τους αεροπειρατές, αλλά και πάρα πολλούς επιβάτες, μόνο την υποκρισία ορισμένων αποκαλύπτει.

Ουσιαστικά η επίθεση των κομμάντος προκάλεσε μια δεύτερη καταστροφή, πολύ χειρότερη από το ίδιο το γεγονός της αεροπειρατείας.

Μετά το περιστατικό αυτό, που ξεκίνησε από το αεροδρόμιο του Ελληνικού το Νέμβριο του 1985, κανένα αεροδρόμιο δεν μπορεί να θεωρείται ασφαλές, ιδιαίτερα όταν ο ίδιος ο διευθυντής ασφαλείας της ΙΑΤΑ είχε δηλώσει πρόσφατα ότι το αεροδρόμιο των Αθηνών είναι ένα από τα ασφαλέστερα.

Και το εξωφρενικό στοιχείο στην όλη υπόθεση είναι ότι δεν αναμένεται η εκτέλεση των αεροπειρατών να έχει ανασταλτική επίδραση στη δραστηριότητα των αεροπειρατών ανά τον κόσμο. Όπως έγινε γνωστό, αμέσως μετά τα γεγονότα της Μάλτας, Άραβες τρομοκράτες ετοίμαζαν βομβιστικές επιθέσεις εναντίον πολιτικών αεροσκαφών, ενώ για μια περσική τρομοκρατική οργάνωση γράφτηκε ότι ετοίμαζε επιθέσεις αυτοκτονίας!

Το συμπέρασμα είναι ότι όταν υπάρχουν άνθρωποι αποφασισμένοι να πεθάνουν δεν υπάρχει τρόπος να τους εμποδίσεις. Δεν γνωρίζουμε αν και κατά πόσο προχώρησαν οι έρευνες γύρω από την εκδοχή να τοποθετήθηκαν τα όπλα στο αεροσκάφος, όταν αυτό βρισκόταν στο Κάιρο. Υπενθυμίζεται ότι και στην αεροπειρατεία του Ιουνίου του '85, το Μπόινγκ 727 της TWA, είχε φθάσει στην Αθήνα πάλι μέσω Καΐρου.

Από ελληνικής πλευράς λοιπόν θα πρέπει να ενταθούν ακόμα περισσότερο τα μέτρα ασφαλείας στο Ελληνικό, ίσως προς διαφορετικές κατευθύνσεις αυτή τη φορά - αλλά να μην «χαλαρώνουν» όταν κοπάσει ο πρώτος θόρυβος - και να προστεθεί ένα ακόμα μέτρο: η εξονυχιστική έρευνα των αεροσκαφών - ελληνικών και ξένων - πριν την απογείωση, από ειδικευμένο προσωπικό.

Το θέμα είναι πολύ σοβαρό, ώστε να επιτρέπονται συναισθηματισμοί, για το αν θα... δυσαρεστήσουμε τις χώρες εκείνες, τα αεροσκάφη των οποίων θα υποστούν ελληνικό έλεγχο. Όταν οι ξένοι δεν έχουν κανέναν ενδοιασμό να κάνουν το ίδιο στα αεροσκάφη της «Ολυμπιακής», γιατί θα πρέπει να διστάζουμε εμείς;

— **Σ.Κ.**

## Τι άλλο θ' ακούσουμε;

**Τ**ο ότι ζούμε σε μια χώρα όπου κυριολεκτικά ο καθένας λέει —ατιμώρητα— ότι θέλει, είναι πλέον γνωστό.

Ένα πρόσφατο κρούσμα παρουσιάστηκε πρόσφατα σε σχόλιο που δημοσιεύτηκε στο πολιτικό ένθετο αθλητικής εφημερίδας (Πολιτική Επιθεώρηση) και σύμφωνα με το οποίο το περιοδικό *«ΠΤΗΣΗ»*... «πουλήθηκε, σύμφωνα με φήμες, στην MOENCH».

Με τον πλέον κατηγορηματικό τρόπο δηλώνουμε ότι το περιοδικό *«ΠΤΗΣΗ»* ανήκει και θα ανήκει πάντα στις Τεχνικές Εκδόσεις Α.Ε. και δεν «πουλήθηκε» σε κανέναν ούτε πρόκειται να «πουληθεί».

Η συνεργασία του με τη δυτικογερμανική εκδοτική εταιρία περιορίζεται - όπως αναφέρεται εδώ και χρόνια στην ταυτότητα - μόνο στον τομέα παραγωγής διαφημιστικών καταχωρίσεων που δεν παρουσιάζει μάλιστα - όπως μπορούν να δουν όσοι ενδιαφέρονται - και αξιόλογη δραστηριότητα (αυτό το τεύχος δεν έχει ούτε μια σχετική καταχώριση).

Λίγη προσοχή λοιπόν στην αναγραφή «ειδήσεων» περί «πουλήματος» δεν βλάπτει. — *«Π»*

## Ο λόγος περί σύγκρισης

**Τ**α οικονομικά μέτρα που εξαγγέλθηκαν και ήδη εφαρμόζονται, με σκοπό τον περιορισμό των εισαγωγών, είχαν άμεση επίπτωση στα καταναλωτικά προϊόντα, οι τιμές των οποίων έφθασαν σε δυσθεώρητα ύψη.

Όμως η επίπτωση στις τιμές των τελικών αγαθών δεν είναι τίποτα σε σύγκριση με τη συνολική επίπτωση των πολλαπλών αυξήσεων στην παραγωγή ενός περιοδικού όπως η *«ΠΤΗΣΗ»*.

Έτσι λοιπόν από το επόμενο τεύχος, είμαστε αναγκασμένοι να αυξήσουμε την τιμή στις 180 δρχ., οι οποίες και πάλι αντιπροσωπεύουν μικρό μέρος της αξίας του περιοδικού.

Ας μην ξεχνάμε ότι η *«ΠΤΗΣΗ»* εκδίδεται κάθε δύο μήνες, και όχι κάθε εβδομάδα, όπως πολλά περιοδικά «ποικίλης» ύλης, που έχουν σχεδόν την ίδια τιμή με την *«Π»*, αφήνοντας κατά μέρος τη διαφορά στην ποσότητα των διαφημίσεων και στην ποιότητα - και ποσότητα - της ύλης.

Η *«ΠΤΗΣΗ»* από το πρώτο τεύχος της μέχρι σήμερα, απευθύνεται σε ανθρώπους που θέλουν να είναι υπεύθυνα ενημερωμένοι στα θέματα που τους ενδιαφέρουν και που είναι πολύ περισσότερα απ' όσα αφήνει να εννοηθεί ο τίτλος της.

Για να μπορέσουμε λοιπόν να συνεχίσουμε την αποστολή μας, ζητάμε την κατανόησή σας και αυτήν τη φορά. — *«Π»*.

## «ΣΚΛΗΡΥΝΟΝΤΑΣ» ΤΙΣ ΣΥΝΕΙΔΗΣΕΙΣ

Σχετικά με το ερώτημά σας, για το εάν το πείραμα της έκτακτης *ΠΤΗΣΗΣ* θα ικανοποιήσει, μπορώ να προσφέρω μία τουλάχιστον γνώμη: Το περιοδικό σας αποτελεί μία όαση στη σημερινή ελληνική πραγματικότητα.

Το μήνυμα όμως που πρέπει να περάσετε, δυστυχώς μοιάζει με πολιτικό σλόγκαν. Είναι το μήνυμα της σκληρής δουλειάς σε όλα τα επίπεδα, από εργάτη μέχρι επιχειρηματία και από υπάλληλο του δημοσίου, μέχρι υπουργό. Ιδιαίτερη έμφαση πρέπει απαραίτητα να δοθεί στο εκπαιδευτικό σύστημα και πάλι, από πρωτοετή φοιτητή μέχρι καθηγητή. Εάν η Ελλάδα δεν καταφέρει να αποκτήσει συνείδηση της τραγωδίας αυτής της πραγματικότητας, πρώτον: η εξάρτηση από τους ξένους διαρκώς θα αυξάνεται, με καταστροφικά αποτελέσματα τόσο στην οικονομία, όσο και στην κοινωνία. Δεύτερον: τα λίγα καλά μυαλά που έχουν απομείνει, θα κουραστούν να προσπαθούν να ριζώσουν στο τόσο άγονο έδαφος και θα φύγουν. Τρίτον: η ποσοστιαία διαφορά μεταξύ αυτών που ενδιαφέρονται και αυτών που εν είδει θρησκείας αποδέχονται τη σημερινή κατάσταση (και δεν δείχνουν ενδιαφέρον), θα συνεχίσει να διευρύνεται σε βάρος των πρώτων, με αποτέλεσμα, κάποια στιγμή, στο όχι και τόσο μακρινό μέλλον, να καταντήσουμε σαν τις περισσότερες χώρες της Αφρικής, ανίκανοι έστω και να ικανοποιήσουμε τις βασικές ανάγκες μας.

Λύσεις μπορούν να δοθούν ΜΟΝΟ από τη νέα γενεά ελλήνων, η οποία θα πρέπει να αναλάβει το έργο της επανορθώσεως των αποτυχιών των προηγουμένων γενεών και κατόπιν την προσπάθεια του κτισίματος μιας νέας Ελλάδος. Δεν είναι δυνατό να θέλουμε να κτίσουμε δεύτερο και τρίτο όροφο σε ένα κτίριο, τα θεμέλια του οποίου δεν αντέχουν ούτε το ισόγειο. Πρέπει κάποια στιγμή να αντιληφθούμε ότι τα φεστιβάλ, προφεστιβάλ και ανθυποπροφεστιβάλ, και οι χοροί και τα πανηγύρια καθώς και άλλες συναφείς πολιτικές / πολιτιστικές εκδηλώσεις είναι πολυτέλεια, ή τουλάχιστον έκφραση ικανοποιήσεως για κάποια επιτυχία. Αλλά ποια επιτυχία; Η δικαιολογία για τα 400 χρόνια της τουρκοκρατίας, αν και πάντοτε αληθινή, αρχίζει να χάνει την αξία της όσο απομακρυνόμαστε χρονικά από το 1821.

Οι παλαιότερες γενεές πρέπει να εγκαταλείψουν τον υπερπροστατευτισμό και είτε αναγνωρίσουν είτε όχι, την αποτυχία τους, να επιδοθούν σε μια προσπάθεια προετοιμασίας των νέων, για να αναλάβουν εκείνοι τη σκυτάλη. Αυτή η προσπάθεια θα είναι καταδικασμένη σε αποτυχία εάν δεν απέχει από κάθε κοινωνικό - πολιτικό σχήμα, οποιασδήποτε αποχρώσεως, ντόπιο ή ξένο, παλαιό ή νέο. Τα προβλήματα της Ελλάδος έχουν ξεφύγει πια από το επίπεδο που επιδέχονται λύση με απλοϊκές τακτικές πολιτικής «ευελιξίας», από κόμματα ή «λαοφιλείς» ηγέτες. Οποιεσδήποτε προτάσεις για το μέλλον, είναι ανάγκη να αποτελούν προϊόν συνεργασίας όλων των κομμάτων, ομάδων επιρροής και ηγετών που επηρεάζουν με τον ένα ή τον άλλο τρόπο τις μάζες. Με την παρούσα εξέλιξη των πραγμάτων, τα κόμματα θα βρεθούν στη δυσάρεστη θέση να φοβούνται, όχι μήπως χάσουν τις εκλογές, αλλά μήπως τις κερδίσουν (πράγμα, που ίσως αποτελέσει την έναρξη μιας προσπάθειας για κοινή συνεργασία).

Όλα τα παραπάνω, θα μπορέσουν να βρουν κάποιο πρόσφορο έδαφος για να ριζώσουν στις συνειδήσεις των ελλήνων, μόνο εάν συνδυασθούν με τη δοκιμασμένη αρχή της ορθολογιστικής επενδύσεως.

Οι παλαιότερες γενεές που κατέχουν τα κέντρα αποφάσεων πρέπει να επενδύσουν στους νέους και βέβαια όχι μόνο οικονομικά, αλλ' ιώς η κληρονομιά που θα αφήσουν πίσω τους θα είναι, όχι μόνο δυσβάσταχτη, αλλά και οι κληρονόμοι τους θα είναι ανέτοιμοι και ανήμποροι να αντιδράσουν.

Εάν δεν είναι πολύ αργά, το κράτος, με οποιοδήποτε σχήμα, ας αρχίσει μία εκστρατεία «σκληρύνσεως» των συνειδήσεων των νέων, λέγοντας την αλήθεια για την κατάσταση που επικρατεί, (αφού βεβαίως ενημερώσει τα όργανά του, που ή δεν θέλουν, ή δεν μπορούν να δείξουν την απαιτούμενη ανησυχία).

Τέλος, όσοι ενοχλούνται από τη συχνότητα της λέξεως «πρέπει», ας προσπαθήσουν να την αντικαταστήσουν με κάποια καταλληλότερη. Η σοβαρότητα της καταστάσεως δεν θα τους το επιτρέψει.

Νίκος Πρωτονοτάριος
Αθήνα

## F-14 ΕΝΑΝΤΙΟΝ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΦΑΝΤΟΜ;

Σκοπός της επιστολής μου είναι να άρω μία παρεξήγηση, που θέλω να πιστεύω πως δεν είναι σκόπιμη παραποίηση στοιχείων, με προφανή σκοπό να υπηρετήσει κάποιες πολιτικές απόψεις.

Ο λόγος φυσικά περί της «μαρτυρούμενης από χειριστές της Π.Α.» αναχαίτισης των ελληνικών Phantoms πάνω από την Κύπρο, από τα F-14 Tomcat του αμερικανικού 6ου στόλου, τον Ιούλιο του 1974.

Μια αναδρομή στην ιστορία του F-14 αποδεικνύει πως το αεροσκάφος «κατέβηκε» στη θάλασσα για πρώτη φορά στις 17 Σεπτεμβρίου 1974, με τις μοίρες VF-1 και VF-2 στο αεροπλανοφόρο Enterprise, δηλαδή 28 μέρες μετά την ημερομηνία που ο κ. Μωραΐτάκης το θέλει να ανοίγει πυρ κατά των Ελληνικών αεροσκαφών. Σημειωτέον ότι το αεροπλανοφόρο Enterprise δεν έχει ποτέ υπηρετήσει στη Μεσόγειο (6ος στόλος) και μετά τον απόπλου της 17-9-74 από την Alameda κατευθύνθηκε στον Ινδικό.

Περιττό θα ήταν να πούμε πως ένας χειριστής της Π.Α. δεν μπορεί παρά να ξέρει να αναγνωρίζει τον τύπο ενός αεροσκάφους που βρίσκεται τόσο κοντά του, ώστε να μπορεί να χρησιμοποιήσει το πυροβόλο. Αν τώρα πούμε πως δε μπορεί να ξεχωρίσει τι είναι αυτό με το οποίο έχει εμπλακεί σε dogfight, τότε βέβαια τον υποβιβάζουμε σαφώς, μια και ένα αεροσκάφος με τον όγκο και το σχήμα του Tomcat, γίνεται, πιστεύω, εύκολα αντιληπτό.

Ας μην αναβιβάζουμε λοιπόν τις ανεύθυνες φήμες και διαδόσεις, καθώς και τα διάφορα κουτσομπολιά, σε επίπεδο «μαρτυρίας χειριστών της Π.Α.». Ιδιαίτερα μάλιστα αν το θέμα «είναι πολύ σοβαρό και σηκώνει «βαθιά» συζήτηση».

Ν. Ελευθεριάδης
Θεσ/νίκη

## ΟΙ ΣΟΒΙΕΤΙΚΟΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ

Αφορμή για το γράμμα αυτό μου έδωσε το άρθρο για τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές στο έκτακτο τεύχος της Πτήσης. Ειδικά δε το μέρος που τιτλοφορείται «η Σοβιετική οδός για την εποχή των computers» και θέλω να προσθέσω ορισμένα στοιχεία σ' αυτό. Τα στοιχεία αυτά προέρχονται από το περιοδικό που αναφέρω στη συνέχεια και ένα σεμινάριο για την Ουγγρική οικονομία που έγινε τον Απρίλιο 1985 στη Βουδαπέστη στο οποίο έγινε ειδική αναφορά για τους υπολογιστές στην Ανατολική Ευρώπη.

Τα προβλήματα, που αναφέρετε στο άρθρο, οφείλονται κατά ένα μεγάλο μέρος στο γεγονός ότι η Ε.Σ.Σ.Δ. δεν μπορεί να παράγει σύγχρονους υπολογιστές. Τα κορυφαία προϊόντα της είναι αντίγραφα από mainframe computers τα οποία η IBM σταμάτησε να παράγει εδώ και έξι ως δέκα χρόνια. Και μάλιστα τα αντίγραφα αυτά είναι κατώτερα από αυτά που παράγονται στην Ανατολική Γερμανία. Ο καλύτερος computer που υπάρχει αυτή τη στιγμή στη Σοβιετική αγορά είναι το Ανατολικογερμανικό μοντέλο ES-1055, αντίγραφο του system 370 της IBM που είναι τρίτης γενεάς (η Δύση και η Ιαπωνία ανταγωνίζονται για την εξέλιξη υπολογιστών πέμπτης γενεάς).

Για παράδειγμά μπορούμε ν' αναφέρουμε το Ινστιτούτο Οικονομικών και Χρηματοδότησης του Λένινγκραντ που είναι ένας εκπαιδευτικός οργανισμός για διοικητικά στελέχη και προγραμματιστές. Οι διευθυντές του αναφέρουν ότι ο εξοπλισμός σε υπολογιστές είναι αρκετά χρόνια πιο προηγμένος από αυτόν που είναι διαθέσιμος για τη βιομηχανία. Οι υπολογιστές του ινστιτούτου είναι οι Σοβιετικής κατασκευής ES 7066 mainframes, αντίστοιχοι με τους IBM 360 που άρχισαν να παράγονται το 1964 και σήμερα είναι απηρχημένοι. Το ινστιτούτο αυτό έχει και πέντε Iscras που είναι Σοβιετικοί personal computers. Έχουν μνήμη 16K και ζυγίζουν 110 λίβρες (50 κιλά περίπου) χωρίς τα diskdrives που είναι ξεχωριστά. Ένας IBM PC με μνήμη 256K ζυγίζει 28 λίβρες (περίπου 14 κιλά) μαζί με τα diskdrives. Υπάρχει όμως και το θέμα των microchips, στη σχεδίαση των οποίων οι Σοβιετικοί βρίσκονται τουλάχιστον μια γενεά - πέντε χρόνια - πίσω από τις ΗΠΑ. (FORTUNE Gorbachev versus the soviet economy, November 25, 1985).

Όπως ανέφερε και η Πράβδα τον Αύγουστο ο τομέας αυτός (πληροφορική) βρίσκεται σε χάος. Υπάρχουν πάρα πολλά παράπονα για την ποιότητα και την αξιοπιστία των υπολογιστών αυτών. Όταν τα συστήματα τεθούν σε λειτουργία έχουν την τάση να παθαίνουν βλάβες πολύ περισσότερο απ' ότι θα ήταν αποδεκτό στη Δύση. Συγκεκριμένα, σύμφωνα με δημοσιευθέντα στοιχεία του Σοβιετικού υπουργείου Ενέργειας και Ηλεκτρισμού για το 1983, οι υπολογιστές είχαν μέσο χρόνο λειτουργίας μεταξύ βλαβών 130 - 140 ώρες. Που σημαίνει ότι πάθαιναν βλάβη κάθε βδομάδα (Fortune, 8 Ιουλίου 1985, the great Soviet computer screw up).

Επίσης πρέπει ν' αναφερθεί ότι ο Agat (Apple II c) έγινε πραγματικότητα με την εισαγωγή microchips, διότι η Apple, αντίθετα με άλλους κατασκευαστές υπολογιστών, χρησιμοποιούσε microchips της Texas Instruments όπως έβγαιναν από τη γραμμή παραγωγής, κάτι που διευκόλυνε την αντιγραφή.

Για τη λύση αυτών των προβλημάτων οι Σοβιετικοί σκοπεύουν ν' αγοράσουν ολόκληρο εργοστάσιο παραγωγής υπολογιστών (διότι τους λείπει και η παραγωγική δυναμικότητα για ευρεία παραγωγή) από κάποια Ευρωπαϊκή χώρα, όπως ακριβώς έγινε και με το εργοστάσιο στο Τολιάτιγκραντ που θα παράγει το Lada 2108. Υπάρχουν και πάρα πολλές άλλες δυσχέρειες για να αποδώσει η προσπάθεια για ευρύτερη χρήση των υπολογιστών στην Ε.Σ.Σ.Δ., που θέλουν πάρα πολύ χώρο για να αναφερθούν.

Στα πλαίσια της γενικότερης προσπάθειας προηγείται η Ουγγαρία η οποία δημιούργησε πριν 4 χρόνια την πρώτη εταιρία υψηλής τεχνολογίας με ελεύθερα συναλλασσόμενες μετοχές, για ευελιξία χρηματοδότησης, που λέγεται Novotrade. Ασχολείται με: α) την αντιπροσώπευση της Commodore στη χώρα, β) αγορές - πωλήσεις know - how, copyrights, patents, computers και γ) την εξέλιξη software. Έχει φτιάξει αρκετά προγράμματα, κυρίως video games για τον Commodore 64. Αυτή τη στιγμή συνεργάζεται με την Armstrad, Apple, IBM, Sony, Toshiba, Commodore, CBS, Parker Bros και την Activision. Βλέπετε οι Ούγγροι μαθηματικοί είναι πάρα πολύ καλοί στον τομέα αυτό, του sfotware.

Ξαναγυρίζοντας στην Ε.Σ.Σ.Δ. όλη αυτή η προσπάθεια φαίνεται σαν μια ειρωνία αν λάβουμε υπόψη μας ότι κατά το 1971 το ένατο πενταετές πρόγραμμα, που μόλις ξεκινούσε, προέβλεπε τη δημιουργία ενός τεράστιου δικτύου ηλεκτρονικών υπολογιστών που θα έστελναν πληροφορίες από τις επιχειρήσεις στα υπουργεία και αντίστροφα. Αυτό όχι μόνο δεν επιτεύχθηκε αλλά η ίδια πρόβλεψη αναμένεται ότι θα γίνει και το 1986 με την έναρξη του δωδέκατου πενταετούς προγράμματος οικονομικής ανάπτυξης.

Νίκος Γερόλυμος
Φοιτητής Α.Σ.Ο.Ε.Ε.
Αθήνα

## Η ΚΑΘΥΣΤΕΡΗΣΗ ΤΗΣ ΠΤΗΣΗΣ 038

Τελικά οι απεργίες της «Ολυμπιακής» σε συνδυασμό με την παράλυση κάθε δραστηριότητας την περίοδο των εορτών, καθυστέρησαν την αναχώρηση της «ΠΤΗΣΗΣ 038» για μερικές ημέρες. Ελπίζουμε στην κατανόηση των... Επιβατών!

## ΖΗΤΑΜΕ ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ

Εάν πιστεύετε ότι γνωρίζετε να γράφετε σωστά ελληνικά και αγγλικά και παρακολουθείτε εντατικά τα δρώμενα στο χώρο της αεροπορίας (ή της άμυνας, του διαστήματος, του αεραθλητισμού, του αερομοντελισμού και του μοντελισμού), έχοντας πρόσβαση σε διεθνή βιβλιογραφία και ειδικά περιοδικά του εξωτερικού, τότε υπάρχουν πολλές πιθανότητες να γίνετε εξωτερικός συνεργάτης της *«ΠΤΗΣΗΣ»*.

Για περισσότερες πληροφορίες τηλεφωνήστε σήμερα στο 92.30.832 (12-2 μ.μ. κ. Κωνσταντινίδη).

## ΝΕΩΤΕΡΑ ΓΙΑ ΤΟ An-124 RUSLAN

Στο τεύχος 4/85 της *Πτήσης* έγινε μια πολύ σύντομη σε έκταση παρουσίαση του An-124 Ruslan. Στον ξένο περιοδικό τύπο (INTERAVIA 8/85, INTERNATIONAL DEFENSE REVIEW 7/85) εμφανίστηκαν άρθρα τα οποία συμπληρώνουν, ή αναθεωρούν, ορισμένα από τα στοιχεία του κ. Κωνσταντινίδη.

Συγκρίνοντας το Ruslan με το C-5, το βρίσκουμε μεγαλύτερο σε όλες τις διαστάσεις εκτός από το συνολικό μήκος.

Όμως, το ωφέλιμο μήκος της ράμπας φόρτωσης είναι περίπου το ίδιο ενώ η διατομή της ατράκτου του An-124 είναι μεγαλύτερη.

Έτσι, μπορεί να μεταφέρει 11.000 kg περισσότερο φορτίο στην ίδια απόσταση, ή το ίδιο φορτίο σε απόσταση 900 - 1000 km μακρύτερα.

Παρ' όλα αυτά, το μέγιστο βάρος απογείωσης είναι μόλις 6.5% μεγαλύτερο από του C-5. Οι επιδόσεις αυτές επιτυγχάνονται μέσα από μια σειρά καινοτομιών και βελτιώσεων σε σχέση με άλλα μεταγωγικά της κλάσης του, όπως:

Ο Αεροδυναμικός έλεγχος επιτυγχάνεται μέσω ενός 4 - καναλικού συστήματος fly by wire.

Χρησιμοποιούνται 5,500 kg συνθετικά υλικά (υαλονήματα και ανθρακονήματα) τα οποία ελαφρύνουν την κατασκευή κατά 1800 kg περίπου από το αν είχαν χρησιμοποιηθεί κράματα αλουμινίου.

Το δάπεδο της καμπίνας φόρτωσης έχει κατασκευασθεί από κράμα τιτανίου εξοικονομώντας σημαντικό βάρος. Το φτερό του An-124, υπερκριτικής διατομής είναι το μεγαλύτερο που έχει ποτέ πετάξει επιτυχώς (μήκος 35m). Για την κατασκευή του επάνω τμήματος του φτερού, που εκτείνεται μονοκόμματο σε όλο το μήκος, έχει αναπτυχθεί τεχνική διέλασης (extruding) άγνωστη στη Δύση για κομμάτια τέτοιων διαστάσεων.

Πιστεύω ότι ο κ. Κωνσταντινίδης θα μπορούσε να μας προσφέρει μια φωτογραφία αυτής της κατασκευής (όπως επιδείχθηκε στο Σοβιετικό περίπτερο) που χαρακτηρίστηκε από το International Defense Review σαν καταπληκτική (stupendous). Το An-124 προσφέρει και μιαν άλλη μοναδικότητα. Το κύριο τμήμα φόρτωσης ευρίσκεται μερικώς υπό πίεση (0.25 bas) πράγμα που μειώνει τις τάσεις που αναπτύσονται. Το αεροπλάνο είναι εφοδιασμένο με 4 κινητήρες Lotarev D-18T (230 KN ή 51650 lb ώσης) που ενώ γενικά συγκρίνονται, όσον αφορά τις επιδόσεις, με τον RB211, είναι πιο ελαφρείς.

Κάθε κινητήρας είναι εφοδιασμένος με αντιστροφή ώσης. Πέρα από το fly by wire σύστημα, το αεροσκάφος διαθέτει υπολογιστή για τον έλεγχο των συστημάτων του, κάνοντας πρόγνωση και διάγνωση αστοχίας οργάνων. Ο ίδιος υπολογιστής χρησιμοποιείται για την εύρεση του βέλτιστου τρόπου φόρτωσης του αεροπλάνου.

Στα άρθρα που περιγράφουν το An-124 υπάρχουν και άλλες ενδιαφέρουσες λεπτομέρειες που όμως λόγω χώρου δεν θα αναφέρω. Θα ήθελα όμως να προτείνω το εξής: Μια και οι πληροφορίες που αφορούν θέματα αεροναυπηγικής του Ανατολικού Μπλοκ είναι και σπάνιες και συγκεχυμένες, θα ήταν ενδιαφέρον να αναδημοσιεύσετε την παρουσίαση του ελικόπτερου Ka-32 Helix όπως την έκανε ο Sergei Micheyev, διευθυντής του γραφείου σχεδιάσεων Kamov, στο τεύχος 8/85 της Interavia.

Στο τελευταίο τεύχος της *Πτήσης* ο κ. Κωνσταντινίδης παρουσιάζει άρθρο για την τεχνολογία stealth. Θα ήθελα να προσθέσω δύο παρατηρήσεις (International Defense Review 7/84) για να δειχθεί και η δυσκολία ανάπτυξης αυτής της τεχνολογίας και ότι η μάχη με το Radar προβλέπεται αμφίρροπη.

Έτσι, μείωση της ανακλώσας επιφάνειας κατά 50% έχει σαν αποτέλεσμα την μείωση της απόστασης εντοπισμού από το Radar κατά 16% ενώ μείωση της επιφανείας του στόχου κατά 75% επιφέρει μια μείωση της εμβέλειας κατά 29%. Επίσης, οι τεχνικές απόκρυψης γίνονται αναποτελεσματικές όταν η συχνότητα λειτουργίας του Radar ευρίσκεται κάτω των 1000 MHz η πάνω από τα 1.000.000 MHz.

Κ. Κωστόπουλος
Μηχανολόγος - Αεροναυπηγός, Μηχανικός
Αθήνα

## ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΖΟΝΤΑΣ ΤΟΥΣ ΒΕΤΕΡΑΝΟΥΣ (II)

Θα θέλαμε να κάνουμε ορισμένες προτάσεις όσον αφορά τον εκσυγχρονισμό της αεροπορίας μας που υπαγορεύονται από τις νέες εξελίξεις στο θέμα της αγοράς του αιώνα και ιδιαίτερα της ενδεχόμενης ακύρωσης της αγοράς των F-16G.

Αν το παραπάνω ενδεχόμενο πραγματοποιηθεί, τότε το κενό που θα δημιουργηθεί στον αριθμό των αεροσκαφών θα πρέπει να καλυφθεί με την αγορά άλλων 20-40 Mirage 2000 με όλα τα πλεονεκτήματα που συνεπάγεται η αγορά ενός μόνο τύπου αεροσκαφών για την πολεμική μας αεροπορία.

Μερικά από τα πλεονεκτήματα είναι:

1. Αύξηση των αντισταθμιστικών οφελών με τη συναρμολόγηση ενός αριθμού αεροσκαφών από την ΕΑΒ.
2. Καλύτερη αφομοίωση και εκμετάλλευση (τεχνική, πτητική, οικονομική) του αεροσκάφους από την Π.Α.
3. Η ύπαρξη ενός τύπου αεροσκάφους θα μειώσει σημαντικά την πολυτυπία αεροσκαφών της δύναμης της Π.Α.

Πιστεύουμε ότι η αγορά ενός μόνο τύπου αεροσκαφών (Mirage 2000) δεν θα δημιουργήσει κάποιο πρόβλημα εξάρτησης απ' τη Γαλλία, γιατί οι Γάλλοι πουλάνε όπλα σε οποιαδήποτε περίπτωση και στον καθένα, πράγμα που δεν ισχύει σε τέτοιο βαθμό για τις Η.Π.Α. με τις οποίες μπορεί μελλοντικά να δημιουργηθούν προβλήματα (π.χ. εμπάργκο) λόγω των σχέσεων της χώρας μας μαζί τους.

Ένας άλλος τομέας που θα θέλαμε να αναφερθούμε είναι ο εκσυγχρονισμός των παλιότερων αεροσκαφών της Π.Α.

Το F-4E είναι ένα αεροσκάφος που προτείνεται για εκσυγχρονισμό. Υπάρχει ήδη το πρόγραμμα της Pratt & Whitney και της Boeing (*ΠΤΗΣΗ* No 27) που περιλαμβάνει το ραντάρ APG-65 (F/A-18) και APG-66 (F-16A), νέα ηλεκτρονικά και τον κινητήρα PW-1120. Σαν προσωπική μας γνώμη θα πρέπει να προτιμηθεί το πρώτο ραντάρ (APG-65) γιατί έχει πολύ πιο μεγάλες δυνατότητες σε σύγκριση με το APG-66.

Όμως όποιο ραντάρ κι αν χρησιμοποιηθεί είναι σίγουρο ότι το πρόγραμμα αυτό αυξάνει δραματικά τις επιδόσεις του Φάντομ, κάνοντάς το εφάμιλλο με πολλά νέα αεροσκάφη της κατηγορίας του.

Επίσης δύο άλλα αεροσκάφη είναι το A-7H και το Mirage F-16G. Στο πρώτο θα πρέπει να εφαρμοστεί το πρόγραμμα της Vought που το μετατρέπει σε CORSAIR III και το ανεβάζει στο επίπεδο του Μαχητικού - Βομβαρδιστικού. Στο δεύτερο αεροσκάφος (Mirage F-16) θα πρέπει να γίνει η μετατροπή του σε Mirage F-1E.

Κάτι που θα βελτιώσει τη δυνατότητα της Π.Α. στην αναγνώριση και τον ηλεκτρονικό πόλεμο θα είναι η αγορά 40-50 ελληνικών συστημάτων RPV και η τοποθέτηση στα RF-4E ισχυρών συσκευών ECM και ECCM, συνδυάζοντας έτσι την αναγνώριση και τον ηλεκτρονικό πόλεμο. Εξάλλου καλό θα ήταν να αγοραζόταν ένας αριθμός C-130H για μεταφορές και ένας άλλος (C-130 AEW) για έγκαιρη προειδοποίηση. Τέλος προτείνεται η αγορά ενός συστήματος ελέγχου, διοίκησης και πληροφοριών που θα συντελέσει στη μείωση του χρόνου αντίδρασης και στην καλύτερη αντιμετώπιση των εχθρικών δυνάμεων που τυχόν τολμήσουν μία αιφνιδιαστική επίθεση. Ένα τέτοιο σύστημα προσφέρεται και από την Ελληνική Εταιρία «ΑΛΦΑ» το οποίο χρησιμοποιεί πολλά πρωτότυπα ηλεκτρονικά βοηθήματα.

Νομίζουμε πως αν τα παραπάνω γίνουν πραγματικότητα, τότε παρά τα πολλά έξοδα που θα γίνουν, θα έχουμε έναν αξιόλογο στόλο αεροσκαφών στη διάθεσή μας, ο οποίος θα καλύψει τις ανάγκες της χώρας μας για τα επόμενα 15-20 χρόνια.

Ι. Θεοδωρακόπουλος,
Μ. Οικονομόπουλος
Αριστομένης Μεσσηνίας

## ΑΝΑΖΗΤΩΝΤΑΣ ΤΗΝ ΑΕΡΟΛΕΣΧΗ ΕΔΕΣΣΑΣ

Νομίζω πως είναι ανάγκη να θέσω υπ' όψη σου και υπ' όψη των αναγνωστών σου ένα θέμα, μήπως και κάποιος υπεύθυνος δει και το διορθώσει.

Ως γνωστόν στην πρωτεύουσα του νομού Πέλλας, στην Έδεσσα, υπάρχει μια αερολέσχη - η μοναδική σ' όλο το νομό, ανεξάρτητα με το αν υπάρχουν πόλεις με το διπλό πληθυσμό της Έδεσσας μέσα στο νομό με μια «βέβαια» λιγότερο αεροπορική δράση - που εδρεύει στην οδό Π. Μελά.

Έτσι λοιπόν μια ωραία πρωία εγώ κι ένας φίλος μου, ξεκινήσαμε για να πάμε από τα Γιαννιτσά να τη βρούμε.

Αφού φτάσαμε στην Έδεσσα και βρήκαμε το κτίριο όπου στεγάζεται η εν λόγω αερολέσχη απογοητευτήκαμε διότι τη βρήκαμε κλειστή. Κλειστή σε ώρα που σ' όλη την Ελλάδα δεν υπάρχει σύλλογος, ένωση, σωματείο με τα γραφεία του κλειστά. Βασιζόμενοι στην «ευσυνειδησία» των κυρίων ιδρυτών - μελών περιμέναμε λίγο και σε δύο ώρες τα πάντα είναι πάλι κλειστά.

Σιγά-σιγά καταλάβαμε ότι η «αερολέσχη» κάθε άλλο παρά λέσχη ήταν. Είναι πραγματικά λυπηρό να σκέπτεσαι ότι σ' ένα νομό από κάποιους αποφασίστηκε να γίνει πραγματικότητα μια ιδέα μα η αληθινή όψη να μην υπάρχει. Δυστυχώς και η Έδεσσα δεν κατάφερε να ξεπεράσει σε αεροπορικό πνεύμα τις άλλες πόλεις του νομού και η ίδρυσή της - ή μάλλον η λειτουργία της είναι εικονική.

Μια δεσποινίδα μας πληροφόρησε - μένει στην ίδια πολυκατοικία με την «Α/Λ» - ότι δεν την έχει και πολύ ακουστά. Ένας ακόμη κύριος μας πληροφόρησε πως την ανοίγουν όποτε τους καπνίσει (!)

Κρίμα! Κρίμα γιατί το κράτος ξοδεύει λεφτά για να επιδοτήσει κάτι το οποίο δεν ξέρει καλά τη δουλειά του.

Ελπίζω μετά το γράμμα αυτό κάποιος να συνετιστεί και να φροντίσει να μην υπάρχει μόνο το τηλέφωνο στον κατάλογο ή η άδεια σύστασης στο πρωτοδικείο.

Μακάρι να μπορέσουν να σηκώσουν πάλι την υπόληψη της παρεξηγημένης έννοιας: «αερολέσχη».

Θεόδωρος Βασιλειάδης
Γιαννιτσά

**• Βλάχος Κων/νος, Θεσσ/κη:** Σας συνιστούμε το τεύχος 34 αν δεν το έχετε. Μην ξεχνάτε ότι καινούρια Boeing, Airbus κλπ. δεν εμφανίζονται τόσο συχνά, ώστε να τα παρουσιάζουμε. Τα τελευταίο μεγάλο Boeing που παρουσιάσαμε (τεύχος 35), ήταν ουσιαστικά μια μετατροπή του 737.

**• Καρτσάκης Δημήτριος, Ηράκλειο Κρήτης:** Σας ευχόμαστε κάθε επιτυχία, αλλά μην απογοητευτείτε αν δεν λάβετε απάντηση ή αν αυτή είναι αρνητική. Το σημαντικό είναι να σας αρέσει αυτό που κάνετε.

**• Βλάχος Θανάσης, Πειραιάς:** Δεν έχουμε τίποτα καινούριο για το θέμα αυτό. Το πιθανότερο είναι ότι δεν παραγγέλθηκαν ποτέ.

**• Χαραλαμπίδης Χαράλαμπος, Ξάνθη:** Η τελική ταχύτητα 1. Μπορεί να ποικίλλει ανάλογα με το ύψος. 2. Μπορεί να κρατιέται μυστική. Πάντως το F-19 δεν θα είναι ταχύτερο.

**• Ιωαννίδης Β., Πολύκαστρο:** Ευχαριστούμε για το υλικό. Ήταν πράγματι πολύ ενδιαφέρον.

# ΓΡΑΜΜΑΤΑ

**• Τσέτσας Παντελής, Ηγουμενίτσα:** Αν έχετε τη δυνατότητα να σπουδάσετε στη Γερμανία μη χάσετε την ευκαιρία. Όσο για το αν θα βρείτε εργασία επιστρέφοντας, αυτό δεν μπορεί κανένας να σας το εγγυηθεί.

**• Ίσαρης Σταμάτης, Κυκλάδες:** Πολύ καλή η ιδέα σας. Υπάρχει μεγάλη πιθανότητα να πραγματοποιηθεί σύντομα. Διαβάστε το FORUM αυτού του τεύχους για το θέμα της αεροπειρατείας.

**• Μουσχάκης Ηλίας, Κομοτηνή:** Πολύ φιλόδοξα τα σχέδιά σας, αλλά δεν νομίζουμε ότι το F-5 είναι πλέον σε ηλικία για να αντέξει όλα αυτά, χωρίς να υπολογίσουμε τον παράγοντα κόστος, που δεν θα είναι καθόλου μικρό.

**• Τόγιας Χρήστος, Πάτρα:** Συμμεριζόμαστε τις ανησυχίες σας. Όπως θα έχετε διαπιστώσει, το θέμα αυτό μας απασχολεί διαρκώς και θα κάνουμε ότι μπορούμε για να τονίσουμε τα σημεία που χρειάζονται προσοχή.

**• Ακρίβος Άκης & Ρούγκας Κώστας, Πειραιάς:** Το Sunderland της Airfix στην 1/72 δεν κυκλοφορεί στην Ελλάδα. Η μόνη πιθανότητα να το βρείτε είναι από ορισμένα μοντελιστικά καταστήματα της Αγγλίας που εμπορεύονται σπάνια κιτ. Για τα άλλα θέματα δεν προβλέπεται τίποτα προς το παρόν,

**• Σταθουλόπουλος Δημήτρης, Τρίκαλα:** Ελπίζουμε ότι βρίσκετε τον τρόπο και το χρόνο για να μας διαβάζετε! Για το μοντέλο που σας ενδιαφέρει γράψτε σ' ένα μοντελιστικό κατάστημα της Αγγλίας να σας το στείλει ταχυδρομικά. Διευθύνσεις θα βρείτε πολλές στα ξένα μοντελιστικά περιοδικά. Ίσως θα μπορούσε να σας βοηθήσει σχετικά κάποιο μοντελιστικό κατάστημα της Θεσσαλονίκης, αφού σας εξυπηρετεί αυτή η πόλη.

**• Ατσίμπασης Σταύρος, Αθήνα:** Υπάρχουν πολλά πράγματα που πρέπει και θέλουμε να παρουσιάσουμε, αλλά που απλά δεν χωράνε σε 6 τεύχη το χρόνο. Αναγκαστικά γίνεται μια επιλογή που εξαρτάται όχι μόνο από τις προτεραιότητες που μπαίνουν, αλλά και από το διαθέσιμο υλικό. Η ιδέα για τον «Ηρακλή» πολύ καλή.

**• Τσεσμετζής Χαράλαμπος, Θεσσ/κη:** Η πορεία του περιοδικού καλύπτει τους τομείς που αναφέρεται, τηρουμένων των αναλογιών με την υπόλοιπη ύλη. Άλλα ελληνικά βιβλία του είδους αυτού δεν πρόκειται να βρείτε, εκτός βέβαια από αυτά που απευθύνονται σε σπουδαστές αεροπορικών σχολών.

**• Γκανάλας Γιώργος, Πρέβεζα:** Αν γράφατε εσείς το άρθρο, θα αναφέρατε κάτι τέτοιο για τον εαυτό σας; Το Observer's book που έχετε είναι λιγάκι απαρχαιωμένο. Σας συνιστούμε το "Modern Fighting Aircraft" που μπορείτε να το αγοράσετε στην... Ελλάδα.

**• Μπίτζιος Άγγελος, Σέρρες:** Οι εκτοξευτές είναι τόσοι, όσοι φαίνονται στις φωτογραφίες. Οι πιο πρόσφατες δημοσιευμένες πληροφορίες υπερισχύουν των παλαιότερων. Για το αν μπορούν να πραγματοποιηθούν οι αγορές των γειτόνων που δημοσιεύτηκαν στον πίνακα του προηγούμενου τεύχους, αρκεί να αναφέρουμε ότι πολλές από αυτές ήδη έχουν υλοποιηθεί.

**• Δούβρος Γιώργος, Πασαλιμάνι:** Αυτό που προτείνετε πολύ απλά δεν γίνεται με τα σημερινά δεδομένα. Για τις ειδικές δυνάμεις κάτι ετοιμάζουμε.

**• Σαμπάσος Νίκος, Κρήτη:** Έχουμε αναπτύξει ανοσία διαβάζοντας τέτοια αεροπορικά «μαργαριτάρια» στις εφημερίδες, ώστε δεν μας προκαλούν εντύπωση.

**• Περπερίδης Παναγιώτης, Πάργας Αλέξης:** Πολύ ενδιαφέρουσες οι σκέψεις σας, αν και το θέμα του AMBRAAM δεν είναι τόσο απλό. Τελικά ο πύραυλος θα είναι πανάκριβος, ενώ έχουν να λυθούν αρκετά προβλήματα σχετικά με την επιχειρησιακή του απόδοση, όπως έχουμε γράψει επανειλημμένα. Για το θέμα της αντιφατικότητας των στοιχείων, έχουμε ξαναγράψει πολλές φορές ότι είναι συνηθισμένο το φαινόμενο να υπάρχουν διαφορετικές πληροφορίες για το ίδιο αντικείμενο στο χώρο της άμυνας.

**• Χριστουδούλου Βασίλης, Φθιώτιδα:** Δε νομίζουμε ότι το υπόλοιπο χρονικό διάστημα μέχρι το τέλος του 1985 άλλαξε αισθητά την εικόνα στο χώρο της Πολιτικής Αεροπορίας. Θέμα τέτοιου χάρτη δεν υφίσταται προς το παρόν. Για τις αεροπειρατίες διαβάστε σχετικά στα ΑΕΡΟΝΕΑ και στο FORUM αυτού του τεύχους.

**• Μακρής Νίκος, Πειραιάς:** Δεν διαθέτει ελικόπτερα αυτού του τύπου. Φωτογραφίες σ' αυτή τη μορφή δεν θα βρείτε στην Ελλάδα, εκτός βέβαια από την *«Π»*. Το «ΜΟΝΤΕΛΟ» στοιχίζει 250 δρχ.

**•Μπουργασλής Αναστάσιος, Δράμα:** Έχετε δίκιο. Πολύ σύντομα θα διαβάσετε μεγάλο άρθρο σχετικά.

**• Καρύδης Αλέξανδρος, Χίος:** Μας ζητάτε πολλά πράγματα και δεν νομίζουμε ότι μπορούμε να σας ικανοποιήσουμε.

**• Ρετσελάς Ιωάννης, Θεσσ/κη:** Πολύ λίγη μυωπία γίνεται δεκτή απ' όσο τουλάχιστον είμαστε σε θέση να γνωρίζουμε. Τι θα γίνει όμως αν αύριο παρουσιαστεί περισσότερη; Σκεφθείτε το καλά λοιπόν. Βιβλία σαν αυτά που αναφέρετε μπορείτε να βρείτε (στα αγγλικά) στην «τεχνική Βιβλιοθήκη» μας.

**• Γραβάνης Βασίλης, Γιάννενα:** Ενδιαφέρουσες οι εμπειρίες σας, αλλά παρόμοιες επιστολές έχουν δημοσιευτεί αρκετές.

**• Χριστοδουλίδης Α., Θεσσ/κη:** Αρκετές από τις απορίες σας λύνονται σ' αυτό το τεύχος. Για τα υπόλοιπα δεν γνωρίζουμε τίποτα νεώτερο. Οι νεώτερες πληροφορίες που δημοσιεύουμε ακυρώνουν τις αντίστοιχες προηγούμενες.

**• Σπαρτιώτης Στάθης, Κόρινθος:** Οι αριθμοί του τεύχους 35 είναι οι σωστοί. Το θέμα της πιθανής συμμετοχής της Ελλάδας στο πρόγραμμα Rafale έγινε ήδη γνωστό από τον ημερήσιο Τύπο. Διαβάστε σχετικά στο FORUM αυτού του τεύχους. Το άρθρο για τους αρχάριους ετοιμάζεται ήδη.

**• Γλυνίδης Ευθύμης, Θεσσ/κη:** Η φίλη σας θα χρειαστεί να περιμένει αρκετά χρόνια ακόμα. Διαβάστε το σχετικό άρθρο στο τεύχος 25. Διαστημικά κιτ αυτού του είδους δεν κυκλοφορούν στην Ελλάδα.

**• Σέρβης Δημήτρης, Αθήνα:** Πραγματικά είχαμε πολύ καιρό να λάβουμε επιστολή από έναν τόσο απαιτητικό αναγνώστη! Δυστυχώς ο χώρος του περιοδικού είναι περιορισμένος, το ίδιο και οι πληροφορίες που μπορεί να περιέχει ένα άρθρο. Λέτε εμείς να μην θέλαμε να δημοσιεύσουμε φωτό του συγκεκριμένου ραντάρ; Δυστυχώς όμως οι εταιρίες δεν μας τα στέλνουν ό λ α , όπως νομίζετε. Για το θέμα της εισαγωγής, δεν επιτρέπετε να διδάσκουμε τον κόσμο το πως θα... παρανομήσει! Συγνώμη που σας θίξαμε τις αγαπημένες σας εταιρίες. Δεν θα το ξανακάνουμε. Αλήθεια, δεν θα το φανταζόμασταν ποτέ ότι ασχολείστε με τον μοντελισμό από 7 ετών.

**• Κολοτούρος Αντώνης, Ηλεία:** Ευχαριστούμε για τα ενθαρρυντικά λόγια. Για το θέμα της τιμής συμφωνούμε απόλυτα, αλλά δεν θέλουμε να επιβαρύνουμε τόσο πολύ τους αναγνώστες.

**• Καραμπίνας Νίκος, Πειραιάς:** Νομίζουμε ότι η επίμαχη εφημερίδα σας έχει επηρεάσει τόσο πολύ, ώστε δυσκολεύεστε να δείτε τα πράγματα όπως είναι στην πραγματικότητα.

**• Κυριακίδης Κυριάκος, Δράμα:** Τα βιβλία που μπορείτε να αγοράσετε από μας αναφέρονται στην «Τεχνική Βιβλιοθήκη».

**• Σούκουλης Γιώργος, Μεγαρίδα:** Νομίζουμε ότι ο τίτλος του βιβλίου τα λέει όλα και είναι καλύτερο απ' όσο φαντάζεστε. Φυσικά και έχει φωτογραφίες ενώ οι σελίδες του είναι 150.

**• Βαρβέρης Σπύρος, Πειραιάς:** Ευχαριστούμε για όσα μας γράψατε. Οι απαντήσεις στα ερωτήματά σας είναι θετικές.

**• Γεωργίου Γιάννης, Αθήνα:** Απευθυνθείτε σε ένα από τα καταστήματα που διαφημίζονται στις σελίδες του «ΜΟΝΤΕΛΟΥ» και της *«Π»*.

**• Πετροπούλου Γιαννίτσα, Πάτρα:** Ο καθένας είναι ελεύθερος να εκφράζει τις απόψεις του και αν το περιοδικό κρίνει ότι αυτές παρουσιάζουν γενικότερο ενδιαφέρον τις δημοσιεύει. Αυτό δεν σημαίνει ότι κάθε επιστολή που δημοσιεύεται ταυτίζεται με τις δικές μας απόψεις για κάποιο θέμα, ούτε είμαστε υποχρεωμένοι να πέρνουμε θέση απέναντι στις απόψεις αυτές. Ανεξάρτητα από αυτό, μας εκπλήσσει το γεγονός ότι δεν βρήκατε την επιστολή ενδιαφέρουσα και πολύ περισσότερο που «δεν καταλάβατε τίποτα».

**• Πάτσκας Χρήστος, Πάτρα:** Μήνυμα ελήφθη! Το «ταξίδι» θα συνεχιστεί!

**• Ανδρεόπουλος Κων/νος, Νιγρίτα Σερρών:** Η πρότασή σας εντάσσεται στη σφαίρα του ανέφικτου. Τα πράγματα δεν είναι τόσο απλά όσο νομίζετε.

## *ΠΑΛΙΑ ΤΕΥΧΗ ΤΗΣ ΠΤΗΣΗΣ*

Πληροφορούμε τους αναγνώστες ότι μπορούν να βρουν παλιά τεύχη του περιοδικού μας στις παρακάτω διευθύνσεις:

- **Μακρυγιάννης, Πλ. Κοραή, Πειραιάς, τηλ. 4176191.**
- **Ράνια Κονταξή, Ιπποκράτους 36, Αθήνα.**
- **Plastimodelismo, Λαρόζας Δημήτρης, Ιπποκράτους 185 - 187, Αθήνα, τηλ.: 6427357.**
- **Hobby Shop, Αχαρνών 142, Αθήνα, τηλ.: 8817.113.**
- **Δ. Καραμπέτσος, Εγνατίας 29, Θεσσαλονίκη.**
- **Ανδ. Βολτής, Κονίτηος 7, Κάτω Τουμπα, Θεσσαλονίκη.**
- **Μ. Κοτζιά, Τσιμισκή 78, Θεσσαλονίκη.**
- **Μάκης Λιακόπουλος, Πλατεία Ιπποδρομίου 9, Θεσσαλονίκη, τηλ.: 261.710.**
- **Κ. Σταματίου, Λασκαράτου 24, Ντεπώ, Θεσσαλονίκη.**
- **Σ. Καλπίδης, Παύλου Μελά 35, Θεσσαλονίκη.**
- **Λ. Ουλσουτζόγλου, Αντωνίου Τσούπελη 5, Βέρροια.**
- **Κ. Κόκκινος, Μητροπόλεως 26, Καστοριά.**
- **Μαρία Σκουτέρη, Βασ. Κων/νου 57, Κόρινθος.**

• Σημειώστε ότι τα τεύχη Νο 1 - 18 έχουν εξαντληθεί.

## 40 TORNADO ΔΙΑΠΡΑΓΜΑΤΕΥΕΤΑΙ ΝΑ ΑΓΟΡΑΣΕΙ Η ΤΟΥΡΚΙΑ

Εκπρόσωποι της τριεθνικής εταιρίας Πανάβια επιβεβαίωσαν ότι διαπραγματεύονται με την Τουρκία την πώληση 40 αεροσκαφών Τορνέιντο GR.1 (έκδοση προσβολής επίγειων στόχων). Τα αποτελέσματα των διαπραγματεύσεων δεν αναμένονται πριν από την Άνοιξη αλλά έγινε γνωστό ότι η Πανάβια έχει αρχίσει επαφές με το γερμανικό υπουργείο Οικονομικών για να εξασφαλίσει την άδεια της πώλησης. Υπολογίζεται ότι τα 40 αεροσκάφη θα κοστίσουν συνολικά 2-4 δισεκατομμύρια μάρκα (120 - 240 δισεκατομμύρια δραχμές), ενώ αν η Τουρκία «κλείσει» σύντομα την παραγγελία, θα μπορέσει να παραλάβει τα 40 αεροσκάφη μέσα σε 4 χρόνια.
Σύμφωνα με άλλες πηγές η Γερμανία διαπραγματεύεται με αντάλλαγμα την πώληση των Τορνέιντο, την άδεια για τη δημιουργία γερμανικής (ή νατοϊκής) βάσης σε νότια (ή ανατολική) περιοχή της Τουρκίας, κόστους δύο δισεκατομμυρίων μάρκων, η οποία θα δημιουργήσει 2.000 νέες θέσεις εργασίας, που αντιπροσωπεύουν ένα σημαντικό όφελος για τη γείτονα χώρα. Σε μια τέτοια βάση θα μπορούν να στέλνουν οι Γερμανοί τους πιλότους των μαχητικών αεροσκαφών τους για εκπαίδευση.

## ΤΙ ΛΕΝΕ ΟΙ ΞΕΝΟΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΤΟΥ ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟΥ ΤΗΣ ΑΘΗΝΑΣ

Οι κυριότερες ευρωπαϊκές ενώσεις χειριστών αεροπορικών εταιριών είναι διχασμένες σε ότι αφορά τον καλύτερο τρόπο αντιμετώπισης της μάστιγας των αεροπειρατιών.
Μετά το πρόσφατο περιστατικό του Μπόινγκ 737 της Egypt Air που αναγκάστηκε να προσγειωθεί στη Μάλτα αφού είχε απογειωθεί από την Αθήνα με προορισμό το Κάιρο, οι αντιδράσεις υπήρξαν έντονες, κυρίως επειδή αυτή τη φορά υπήρξαν αρκετοί νεκροί.
Η ένωση Γάλλων πιλότων ζήτησε από τη διεθνή ομοσπονδία χειριστών πολιτικής αεροπορίας (IFALPA) να μποϊκοταριστεί το αεροδρόμιο της Αθήνας ή του νοί, σκέφτηκαν ότι ένα μποϊκοτάζ στο αεροδρόμιο της Αθήνας ή του Καΐρου, δεν θα έφερνε κανένα θετικό αποτέλεσμα, αντίθετα θα οδηγούσε την επιβατική κίνηση προς τις αεροπορικές εταιρίες που δεν θα λάμβαναν μέρος στος μποϊκοτάζ.
Σύμφωνα με την ένωση των Γερμανών χειριστών, οι αεροπορικές εταιρίες της χώρας τους παίρνουν πρόσθετα μέτρα ασφαλείας και έτσι δεν υφίσταται λόγος να συμμετάσχουν σ' ένα μποϊκοτάζ. Εξάλλου υποστηρίζουν ότι «είναι αδύνατο να πετύχει κανείς ασφάλεια της τάξης του 100% με τα σημερινά δεδομένα, ενώ είναι σχεδόν αδύνατο να σταματήσεις κάποιον που εί-



Το Μπόινγκ 737 της Egypt Air στο αεροδρόμιο της Μάλτας λίγο μετά την επιδρομή των Αιγυπτίων Κομάντος.

Καΐρου, όταν αποκαλυφθεί σε ποιό αεροδρόμιο κατόρθωσαν να περάσουν τα όπλα. Όμως οι αντίστοιχες ενώσεις των Βρετανών, των Γερμανών και των Ολλανδών κράτησαν πιο ψύχραιμη στάση και πρότειναν να περιμένουν το πόρισμα των ανακρίσεων, σχετικά με το τι ακριβώς συνέβη πριν από την πτήση, στη διάρκειά της και αμέσως μετά την αεροπειρατεία.
Πιο... πρακτικά μυαλά οι Γερμα-

ναι αποφασισμένος να πεθάνει».
Ίσως την πιο ενδιαφέρουσα παρατήρηση έκανε ο γενικός γραμματέας της ολλανδικής ένωσης χειριστών πολιτικής αεροπορίας ο οποίος τάχθηκε και αυτός κατά του μποϊκοτάζ επειδή «δεν έχουν πεισθεί ότι το αεροδρόμιο της Αθήνας είναι λιγότερο ασφαλές από άλλα αεροδρόμια και εκτός των άλλων, υπάρχει το ενδεχόμενο εάν πιεστούν σ' ελληνικές αρχές για αυξημένο επίπεδο ασφάλειας, απλώς να μετατοπίσουν οι αεροπειρατές τις δραστηριότητές τους σε κάποιο γειτονικό αεροδρόμιο της περιοχής».
Να σημειωθεί ότι οι αεροπειρατές του αεροπλάνου της Egypt Air πέρασαν από πέντε διαδοχικούς ελέγχους πριν επιβιβαστούν στο αεροσκάφος: Μια πρώτη εξέταση με ακτίνες - Χ στο «τσεκ - ιν», έναν δεύτερο έλεγχο με ακτίνες - Χ πριν από την είσοδο στο χώρο πριν την επιβίβαση, χωριστό έλεγχο από την αεροπορική εταιρία, έναν τέταρτο έλεγχο πριν από την επιβίβαση στα λεωφορεία που οδηγούν τους επιβάτες στα αεροσκάφη και τέλος ελέγχους επιβατών κατ' επιλογήν του προσωπικού ασφαλείας στους χώρους αναμονής των επιβατών.
Παρόλα αυτά οι αρμόδιοι της ΙΑΤΑ θεωρούν ότι η φύλαξη του αεροδρομίου στην περίμετρό του είναι λιγότερο αυστηρή, απ' ότι στο εσωτερικό του, παρά την κατασκευή ενός νέου φράχτη γύρω από το αεροδρόμιο.
Μία από τις πιθανότητες που εξετάζεται με μεγάλη προσοχή είναι η περίπτωση να είχαν τοποθετηθεί τα όπλα στο αεροπλάνο, από ανθρώπους της υπηρεσίας Catering ή καθαρισμού των αεροσκαφών.
Στο παρελθόν ήταν δύσκολο να γίνεται σωστός έλεγχος ασφαλείας στην πίστα των αεροδρομίων, επειδή ήταν σχεδόν αδύνατο να ξεχωρίσει κανείς αυτούς που εργάζονται στο χώρο, από αυτούς που δεν είχαν καμία σχέση. Τώρα, στο αεροδρόμιο του Ελληνικού, όπως και στα περισσότερα αεροδρόμια, είναι απαραίτητο όσοι κυκλοφορούν στην πίστα να φέρουν σε ευκρινές σημείο ειδικό σήμα - ταυτότητα.

## Η ΓΑΛΛΙΑ ΑΠΟΦΑΣΙΣΕ ΝΑ ΣΥΜΜΕΤΑΣΧΕΙ ΣΤΟ EFA

Μετά από μία συνάντησή του με τον καγκελλάριο Κολ, ο Γάλλος πρόεδρος Φρανσουά Μιτεράν ανακοίνωσε ότι η χώρα του αποφάσισε να συμμετάσχει στο πρόγραμμα εξέλιξης του ευρωπαϊκού μαχητικού αεροσκάφους (EFA - European Fighter Aircraft).
Η απροσδόκητη αυτή κίνηση της Γαλλίας προκάλεσε μεγάλη έκπληξη στους αεροπορικούς κύκλους, αφού μέχρι πρόσφατα όλα έδειχναν ότι οι Γάλλοι δεν είχαν σκοπό να «θυσιάσουν» το Rafale για χάρη του EFA (βλ. «Π» Νο. 37, σελ. 11).
Σύμφωνα με τον πρόεδρο Μιτεράν η γαλλική συμμετοχή θα μπορούσε να κυμανθεί μεταξύ 5% - 10%, ενώ σε αντάλλαγμα οι υπόλοιποι ευρωπαίοι συνεταίροι του προγράμματος θα είναι δυνατό να συμμετάσχουν στο πρόγραμμα εξέλιξης του γαλλικού Rafale, το οποίο θα συνεχιστεί.
Η ανακοίνωση αυτή έγινε δεκτή με σκεπτικισμό από μερίδα της ευρωπαϊκής αεροπορικής βιομηχανίας, που υποστηρίζει ότι η συμμετοχή της Γαλλίας την τελευταία στιγμή μπορεί να προκαλέσει εκτενείς επαναθεωρήσεις και αλλαγές των σχεδίων που ήδη έχουν αρχίσει να εκπονούνται, με αποτέλεσμα την πιθανή καθυστέρηση του προγράμματος μέχρι και ένα χρόνο.
Μάλιστα ορισμένοι ήταν πολύ πιο σαφείς. Συγκεκριμένα ο εκπρόσωπος της Μπρίτις Αεροσπέις δήλωσε ότι «καλοσωρίζει τη συμμετοχή της Γαλλίας στο πρόγραμμα, με την προϋπόθεση ότι αυτό δεν θα προκαλέσει καθυστέρηση του προγράμματος και δεν θα επηρεάσει τη συμφωνία των υπόλοιπων εταίρων, σχετικά με το είδος (τις τεχνικές προδιαγραφές) του αεροσκάφους που χρειάζονται για την ενίσχυση των πολεμικών τους αεροποριών την επόμενη δεκαετία.
Τόνισε ακόμα ότι «δεν θα ενδιέφερε καθόλου τα υπόλοιπα κράτη που μετέχουν στο πρόγραμμα να παραχωρήσουν στη Γαλλία τεχνολογία αεροκινητήρων και ραδιοβοηθημάτων, που οι Γάλλοι χρειάζονται για να καταστήσουν το Rafale ανταγωνιστικό με το EFA στη διεθνή αγορά»!
Από τα παραπάνω είναι πολύ εύκολο να καταλάβει κανείς γιατί η ιδέα της πραγματικά ενωμένης Ευρώπης έχει παραμείνει τόσον καιρό μια... ιδέα και τίποτα περισσότερο.

## ΚΑΙ ΑΛΛΟΥΣ RAPIER ΑΓΟΡΑΖΕΙ Η ΤΟΥΡΚΙΑ

Μεγάλη έμφαση δίνει η Τουρκία στην ενίσχυση των αντιαεροπορικών της συστημάτων, καθώς παρήγγειλε μια δεύτερη παρτίδα πυραύλων εδάφους - αέρος Ρέιπιερ από την Μπρίτις Αεροσπέις (Νταϊνάμικς Γκρουπ). Η δεύτερη αυτή παραγγελία αφορά άγνωστο ακόμα αριθμό εκτοξευτών και είναι αξίας 140 εκατομμυρίων λιρών Αγγλίας (30,8 δισεκατομμυρίων δραχμών). Το πιο πιθανό είναι ότι πρόκειται για επανάληψη της αρχικής παραγγελίας που αφορούσε 36 συστήματα Ρέιπιερ (βλ. «Π» Νο. 24, Σεπτέμβριος - Οκτώβριος 1984, σελ. 8). Υπενθυμίζεται ότι πρόσφατα η USAF αγόρασε τέτοιους πυραύλους για αντιαεροπορική προστασία δύο βάσεων της στο έδαφος της Τουρκίας

## ΕΛΗΞΕ Η ΠΕΡΙΒΟΗΤΗ ΥΠΟΘΕΣΗ ΤΗΣ ΒΟΜΒΑΣ «ΛΕ·Ι·ΖΕΡ»

Μετά από πολύωρες καταθέσεις καθηγητών του Πολυτεχνείου, που εξετάστηκαν σαν πραγματογνώμονες, το Αναθεωρητικό Στρατοδικείο (Εφετείο) μείωσε την αρχική ποινή του σμηναγού Κων. Χατζηαναστασίου, από δυόμισι χρόνια σε 5 μήνες με τριετή αναστολή, που σημαίνει «σχεδόν» αθώος και ελεύθερος. Προηγουμένως η κατηγορία τροποποιήθηκε από «μετάδοση στρατιωτικών μυστικών» σε «μετάδοση στρατιωτικών μυστικών ήσσονος σημασίας».

Υπενθυμίζεται ότι ο σμηναγός κατηγορείτο ότι παρέδωσε στην εταιρία ELFON, μελέτη που ο ίδιος είχε εκπονήσει στο ΚΕΤΑ για την κατασκευή βόμβας κατευθυνόμενης με ακτίνες λέιζερ, αντίστοιχης της αμερικανικής. (βλ. «Π» Νο. 31, Νοέμβριος - Δεκέμβριος '84, σελ. 4).

Οι καθηγητές που εξετάστηκαν σαν πραγματογνώμονες κατέθεσαν ότι οι δύο μελέτες «δεν είναι όμοιες και δεν έχει γίνει αντιγραφή». Εκείνο που συνέβη, όπως είπαν, είναι μια αναπόφευκτη μεταφορά τεχνογνωσίας επειδή το ίδιο πρόσωπο είχε προηγούμενη εμπειρία στο ΚΕΤΑ. Υποστήριξαν με άλλα λόγια ότι όταν ένας άνθρωπος ασχοληθεί με το ίδιο αντικείμενο δύο φορές, χρησιμοποιεί τις ίδιες γνώσεις χωρίς να το θέλει και την άλλη φορά.

Από τις καταθέσεις των μαρτύρων έγινε γνωστό ότι το σχέδιο της ELFON ήταν μια προμελέτη, ενώ του ΚΕΤΑ μπορούσε να δοθεί σε μια κατασκευαστική μονάδα ή υπηρεσία και να αρχίσει η παραγωγή της βόμβας. Επίσης έγινε σαφές ότι δεν υπήρχε τίποτα το «απόρρητο» σχετικά με το τεχνικό μέρος της κατασκευής της βόμβας, αφού τα σχέδια δεν ήταν πρωτότυπα αλλά ουσιαστικά αντιγραφή της αντίστοιχης αμερικανικής βόμβας.

Το στρατιωτικό - και όχι το τεχνικό - μέρος της υπόθεσης ήταν απόρρητο, σύμφωνα με τον πρώην διευθυντή του ΚΕΤΑ.

Εκείνο που δεν ξεκαθάρισε με το τέλος της δίκης είναι ορισμένα σημεία της υπόθεσης, τα οποία μάλλον θα παραμείνουν αναπάντητα, όπως είχαμε γράψει πριν ένα χρόνο, στην «Π». Θα επαναλάβουμε μόνο δύο, τα πιο σημαντικά: 1. Με ποιό δικαίωμα εκτοξεύονται ενώπιον στρατοδικείου αόριστες και ασαφείς καταγγελίες αξιωματικών για «σκοτεινά κυκλώματα» που βάζουν εμπόδια στην ανάπτυξη της πολεμικής μας βιομηχανίας, χωρίς να κινείται γη και ουρανός για να γίνουν συγκεκριμένες, αφού υπονοούν ότι η περίπτωση της βόμβας - λέιζερ είναι μόνο η κορυφή του παγόβουνου; 2. Κατά πόσο είναι αλήθεια αυτό που δήλωσε, αν βέβαια μεταφέρθηκε σωστά από τις εφημερίδες, ο διοικητής του ΚΕΤΑ, ότι «δεν υπάρχει τρόπος ελέγχου» και ότι «μια τέτοια μελέτη μπορεί να φύγει χέρι με χέρι»;

Σημείωση: Δεν θα ρωτήσουμε για την τύχη της βόμβας. Αισιοδοξούμε ότι το ΚΕΤΑ θα βρει τρόπο να συνεχίσει την προσπάθεια για την παραγωγή της στην Ελλάδα και όχι μόνον αυτής.

## ΜΕΤΡΙΑ ΤΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΗΣ ΣΥΝΑΝΤΗΣΗΣ ΚΟΡΥΦΗΣ ΣΤΗ ΓΕΝΕΥΗ

Οι Ηνωμένες Πολιτείες και η Σοβιετική Ένωση απέτυχαν να φτάσουν σε συμφωνία κατά τη συνάντηση, σε επίπεδο αρχηγών κρατών, της Γενεύης, σε ότι αφορά τον περιορισμό της ανάπτυξης αμυντικών συστημάτων στο διάστημα.

Συμφώνησαν όμως, σε γενικά πλαίσια, να προχωρήσουν στη μείωση του πυρηνικού τους οπλοστασίου κατά 50%. Καμία πλευρά δεν ανέφερε τίποτα σχετικά με τα αμυντικά της προγράμματα στο διάστημα και το μόνο στοιχείο υπήρχε σε μια μικρή παράγραφο του κοινού ανακοινωθέντος που έλεγε ότι «και οι δύο χώρες θα καταβάλλουν προσπάθειες να εμποδίσουν έναν αγώνα εξοπλισμών στο διάστημα».

Οι δύο ηγέτες συμφώνησαν να επιταχύνουν τις διαπραγματεύσεις για τη μείωση των επίγειων στρατηγικών πυρηνικών οπλοστασίων. Οι περαιτέρω διαπραγματεύσεις σ' αυτόν τον τομέα θα αφορούν τον καθορισμό των διαδικασιών επαλήθευσης της τήρησης της συμφωνίας από κάθε πλευρά, καθώς και τον προσδιορισμό των όπλων που θα καταστραφούν.

Όμως, ο Σοβιετικός ηγέτης δήλωσε ότι η χώρα του θα προχωρήσει στην παραπάνω μείωση, μόνο εάν οι Ηνωμένες Πολιτείες δεν συνεχίσουν το πρόγραμμα «Πρωτοβουλία Στρατηγικής Άμυνας» (SDI).

Η σοβιετική θέση ήταν επίμονη στο θέμα του τερματισμού του προγράμματος SDI, χωρίς όμως να καταφέρει να αλλάξει τη στάση των Αμερικανών, οι οποίοι είχαν να αντιτάξουν ότι η Σοβιετική Ένωση διατηρεί σε ισχύ τα δικά της αντίστοιχα διαστημικά προγράμματα για τα οποία ξοδεύει ένα δισεκατομμύριο δολάρια το χρόνο, μόνο σε ότι αφορά τα οπλικά συστήματα λέιζερ.

## ΝΕΑ ΕΞΟΠΛΙΣΤΙΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΙΣ ΕΝΟΠΛΕΣ ΔΥΝΑΜΕΙΣ

Η μονογράφηση της συμφωνίας για την αγορά των 40 F-16G της Τζένεραλ Νταϊνάμικς έκλεισε και από αμερικανικής πλευράς το θέμα της αγοράς του αιώνα, αφού η αγορά των 40 Μιράζ 2000 είχε «κλείσει» από τον περασμένο Ιούλιο. Όπως είχαμε γράψει και στο τεύχος του Σεπτεμβρίου - Οκτωβρίου '85, σελ. 10, η αποπληρωμή των F-16G δεν θα γίνει μέσω του συστήματος πιστώσεων FMS (Foreign Military Sales) αλλά δια της «εμπορικής» οδού, χωρίς όμως να αποκλείεται να χρησιμοποιηθούν μερικά χρήματα από αυτές τις πιστώσεις, οι οποίες ως γνωστόν δίνονται στα πλαίσια της αμερικανικής βοήθειας (δανείων).

Όμως η Πολεμική Αεροπορία δεν θα αποκτήσει μόνο νέα μαχητικά αεροσκάφη (από το 1988 βέβαια), αλλά και ένα νέο προηγμένης τεχνολογίας σύστημα αυτοπροστασίας των αεροσκαφών. Το σύστημα αυτό εντάσσεται στην κατηγορία των παθητικών αντιμέτρων και πιθανότατα θα εκτοξεύει φωτοβολίδες και αερόφυλλα για παραπλάνηση των επερχόμενων πυραύλων του αντίπαλου αεροσκάφους. Σύμφωνα με πληροφορίες το σύστημα έχει ανατεθεί στην ΕΑΒ και πρόκειται για ελληνική προσπάθεια στο μεγαλύτερο βαθμό.

Αλλά και ο Ελληνικός Στρατός Ξηράς ετοιμάζεται να εφοδιαστεί, με πολλά καινούρια σημαντικά οπλικά συστήματα και εξοπλισμό. Η μαζική παραγωγή του αντιαεροπορικού συστήματος Άρτεμις - 30 της ΕΒΟ συνεχίζεται για να καλύψει το συμβόλαιο του Στρατού. Να σημειωθεί ότι η αρχική συμφωνία με το Στρατό, που έγινε τον Οκτώβριο του 1984, έχει συμπληρωθεί με δύο ακόμα συμβόλαια που αφορούν την ανάπτυξη ενός αυτοκινούμενου Άρτεμις - 30 και ενός συστήματος που να χρησιμοποιεί πυραύλους (βλ. και «Π» Νο. 37, σελ. 85).

Επίσης άρχισε η παραγωγή του νέου στρατιωτικού τζιπ του 1/4 τόννου από τη Στάγιερ - Ελλάς σε συνεργασία με την Μερσεντές. Σύμφωνα με πληροφορίες η ελληνική πλευρά έχει εξασφαλίσει μεγάλο ποσοστό της αξίας του οχήματος σε αντισταθμιστικά οφέλη. Ελληνικές βιομηχανίες έχουν αναλάβει την κατασκευή του κινητήρα, ο οποίος είναι ίδιος με αυτόν του «ντίζελ» Μερσεντές 240. Ήδη άρχισαν να παραδίδονται τα πρώτα από τα 10.000 τζιπ στις Ένοπλες Δυνάμεις.

Επίσης βρίσκονται σε πλήρη εξέλιξη τα προγράμματα κατασκευής συστημάτων ελέγχου πυρός για το πυροβολικό από την ΕΑΒ, βοηθητικών οχημάτων από εγχώριες βιομηχανίες και βιοτεχνίες, του πρώτου ελληνικού άρματος μάχης (συμπαραγωγή με ξένη εταιρία και παράλληλη εξέλιξη του βελτιωμένου «Λεωνίδας 2»), ο πρώτος ελληνικός αντιαρματικός πύραυλος «Άρης» (της ΕΒΟ) που πιστεύεται ότι θα είναι επιχειρησιακά έτοιμος σε τρία χρόνια.

Επίσης ο Στρατός Ξηράς προγραμματίζει την αγορά αντιαρματικών ελικοπτέρων. Ήδη έχουν ζητηθεί προσφορές από τις εταιρίες Χιούζ (Απάτσι ΑΗ-64Α, το οποίο όμως είναι πανάκριβο), Μπελ (ΑΗ-1S Κόμπρα, που είναι σημαντικά φθηνότερο), και Αγκούστα (Α-129 Μαγκούστα, στα ίδια επίπεδα τιμής με το προηγούμενο). Φυσικά ισχύει η συμφωνία της ΕΑΒ για την συμπαραγωγή της μαχητικής έκδοσης του Α-109, επίσης της Αγκούστα. (βλ. «Π» Νο. 37, σελ. 10).

Επίσης ο Στρατός εξετάζει την προοπτική αγοράς 10 ακόμα μεταγωγικών ελικοπτέρων CH-47 Σινούκ.

Σε ότι αφορά το Πολεμικό Ναυτικό, υπάρχουν σχέδια για τη ναυπήγηση τεσσάρων φρεγατών. Ήδη έχουν υποβληθεί προσφορές από διάφορες χώρες, αλλά περισσότερες πιθανότητες συνεργασίας συγκεντρώνουν οι Δ. Γερμανία, Βρετανία και Ιταλία. Θεωρείται πάντως απίθανο να επαναληφθεί παραγγελία ολλανδικών φρεγατών, παρόμοιων της «Έλλης» και «Λήμνου», επειδή προφανώς το μεγάλο τους μέγεθος συνδυάζεται με διάφορα προβλήματα επιχειρησιακής δράσης στα νερά του Αιγαίου. Οι νέες φρεγάτες λοιπόν θα είναι μικρότερες, αλλά με πιο σύγχρονα οπλικά συστήματα και - ελπίζουμε - αντιπυραυλική προστασία. Η ναυπήγησή τους θα γίνει στο εξωτερικό και στην Ελλάδα, ενώ αναμένεται να παραδοθούν στο Πολεμικό Ναυτικό στα επόμενα 6-7 χρόνια.

Μέσα στο 1986 υπολογίζεται ότι θα αρχίσει ο εκσυγχρονισμός των αντιτορπιλικών «Αποστόλης» και «Κριεζής» στα ναυπηγεία Σκαραμαγκά. Συγκεκριμένα θα αντικατασταθεί το οπλικό τους σύστημα, με δυνατότητα εκτόξευσης πυραύλων επιφανείας - αέρος Σι Σπάροου, ενώ προβλέπεται και η τοποθέτηση πυροβόλων Ότο Μελάρα. Επίσης θα εκσυγχρονισθούν τα αντιτορπιλικά «Μιαούλης» «Θεμιστοκλής» και «Αιγαίο».

## SIKORSKY S-72: ΑΕΡΟΠΛΑΝΟ Η ΕΛΙΚΟΠΤΕΡΟ;

Επί δεκαετίες ολόκληρες το αμερικανικό πολεμικό ναυτικό ζητά ένα αεροσκάφος γενικής χρήσης, κατάλληλο για αποστολές έρευνας και διάσωσης, επιτήρησης, ανεφοδιασμού, το οποίο να μπορεί να επιχειρεί τόσο σε βάσεις ξηράς όσο και σε καταστρώματα μικρών πλοίων. Από τη μια πλευρά τα αεροσκαφη θα πρέπει να είναι της κατηγορίας V/STOL για να πληρούν τις πιο πάνω προϋποθέσεις, αλλά αυτό συνεπάγεται μικρή εμβέλεια, ικανότητα μεταφοράς φορτίων και επιδόσεις. Από την άλλη πλευρά τα ελικόπτερα έχουν ακόμα μικρότερες επιδόσεις και είναι ευάλωτα.



Η μορφή του ελικοπτέρου του μέλλοντος; Διατηρώντας το συμβατικό στροφείο, αλλά με την προσθήκη πτερύγων και στροβιλοκινητήρων, τα αναντικατάστατα πλεονεκτήματα του ελικοπτέρου συνυπάρχουν με αυτά ενός τζετ στο Σικόρσκι S-72.

Η λύση στο πρόβλημα του ναυτικού θα είναι μάλλον ένα υβριδικό αεροσκάφος που εξελίσσει τα τελευταία χρόνια η NASA σε συνεργασία με την DARPA και τη Σικόρσκι. Εξωτερικά μοιάζει με ελικόπτερο που διαθέτει πτέρυγες αεροπλάνου με αρκετά μεγάλο εκπέτασμα και ξεχωριστούς στροβιλοκινητήρες διπλής ροής προσαρμοσμένους στην άτρακτο. Το στροφείο του - σε αντίθεση με τα συμβατικά ελικόπτερα - μπορεί να ακινητοποιηθεί στη διάρκεια της πτήσης και να σχηματίσει μια πρόσθετη σταθερή πτέρυγα σε σχήμα «Χ», ενώ ταυτόχρονα μπαίνουν σε λειτουργία οι στροβιλοκινητήρες διπλής ροής που το ωθούν σαν να ήταν ένα συμβατικό τζετ. Να σημειωθεί ότι οι ίδιοι κινητήρες κινούν και το στροφείο - όταν αυτό λειτουργεί - μέσω ενός μηχανισμού σύμπλεξης - αποσύμπλεξης. Το αποτέλεσμα είναι μια ιπτάμενη μηχανή που ενώ διατηρεί όλα τα πλεονεκτήματα του ελικοπτέρου (αιώρηση, κάθετη αποπροσγείωση), μπορεί να πετά υπερηχητικά αν χρειαστεί, ενώ η ανορθόδοξη αεροδυναμική μορφή του αποδείχθηκε ότι επιδρά θετικά σε ότι αφορά την ευελιξία και την κατανάλωση καυσίμου.

Οι εφαρμογές του νέου αεροσκάφους επεκτείνονται και πέρα από το στρατιωτικό τομέα. Για παράδειγμα ένα τέτοιο αεροσκάφος θα μπορούσε να απογειωθεί γεμάτο επιβάτες μέσα από μια πόλη και να κατευθυνθεί σε μια άλλη 700 χλμ. μακριά, μέσα σε μία ώρα! Περιττό να σημειώσουμε ότι θα φθάσει γρηγορότερα από ένα Μπόινγκ, αφού συχνά ο χρόνος που απαιτείται μέχρι να φθάσουμε στο αεροδρόμιο είναι μεγαλύτερος από τη διάρκεια της πτήσης!

Στο μεταξύ η Σικόρσκι που έχει αναλάβει να προχωρήσει στην κατασκευή του πρώτου πρωτότυπου, υπολογίζει ότι αυτό θα γίνει γύρω στο 1991. Εάν όλα πάνε καλά, το 1995 πολλά πλοία του αμερικανικού αλλά και άλλων πολεμικών ναυτικών ενδέχεται να φιλοξενούν αυτό το ανορθόδοξο αεροσκάφος.

## ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΑ ΑΕΡΟΣΚΑΦΗ: ΑΞΙΖΟΥΝ ΤΑ ΧΡΗΜΑΤΑ ΤΟΥΣ;

**Η εξέλιξη του πιο πρόσφατου αμερικανικού πειραματικού αεροσκάφους, του Χ-29Α της Γκράμαν («Π» Νο. 32, σελ. 16), ξεκίνησε με 92 εκατομμύρια δολάρια το 1981 για να φθάσουν σήμερα ορισμένοι Αμερικανοί αξιωματούχοι να προτείνουν δαπάνες ύψους ενός δισεκατομμυρίου δολαρίων για την κατασκευή περισσότερων πειραματικών αεροπλάνων.**

Φαίνεται πως η πετυχημένη πορεία του Χ-29, το οποίο συνεχίζει τις δοκιμαστικές πτήσεις («Π» Νο. 33, σελ. 12) «ξύπνησε» τις αναμνήσεις από την εποχή που διάσημοι δοκιμαστές - πιλότοι, όπως ο Τσακ Γίγκερ, πετούσαν τα Χ-1 και τα Χ-2 τη δεκαετία του '40 και του '50, για να ακολουθήσουν σε πολύ σύντομο χρονικό διάστημα άλλα 26 πειραματικά αεροσκάφη. Όμως το υψηλό κόστος ανάπτυξης, κατασκευής και δοκιμών αεροσκαφών αποκλειστικά για πειραματική χρήση θεωρήθηκε αρκετά υψηλό και χρειάστηκαν να περάσουν περίπου 10 χρόνια για να εμφανιστεί το Χ-29 μετά το Χ-28.

Όμως η ηγεσία της DARPA που ξεκίνησε την προσπάθεια για το Χ-29 άλλαξε πρόσφατα και δεν φαίνεται να δείχνει τον ίδιο ενθουσιασμό με την παλιά. (DARPA είναι τα αρχικά της υπηρεσίας προηγμένων ερευνητικών προγραμμάτων άμυνας). Έτσι στον προϋπολογισμό του 1986 δεν υπάρχει κονδύλι για την εξέλιξη ενός Χ-30. Και αυτό γιατί επικρατεί η άποψη ότι τα πορίσματα από τις δοκιμές πανάκριβων και αποκλειστικά πειραματικών αεροσκαφών (το Χ-29 δεν πρόκειται να εξελιχθεί σε αεροσκάφος παραγωγής), μπορούν να προκύψουν από τις δοκιμές τροποποιημένων αεροσκαφών που να κοστίζουν λιγότερο. Οι υποστηρικτές αυτής της άποψης ισχυρίζονται ακόμα ότι οι πρόοδοι στον τομέα της προσομοίωσης με τη βοήθεια ηλεκτρονικών υπολογιστών καθιστούν εφικτή τη δοκιμή υποψήφιων αεροσκαφών με κατάλληλα προγράμματα που «τρέχουν» σε μεγάλους κομπιούτερ.

Στο μεταξύ ολοκληρώθηκε το πρώτο στάδιο πτητικών δοκιμών του νέου πειραματικού αεροσκάφους εμπροσθοκλινών πτερύγων Χ-29Α και το πρόγραμμα βρίσκεται ήδη στη δεύτερη φάση, όπου θα δοκιμαστεί σε ταχύτητες και ύψη πολύ μεγαλύτερα από τα 0,6 Μαχ και τα 30.000 πόδια (9.100 μ.) της πρώτης φάσης. Το Χ-29Α έχει κατασκευάσει και δοκιμάζει η Γκράμαν, τροποποιώντας ένα F-5A, για λογαριασμό των NASA και DARPA (Defense Advanced Research Programmes Agency). (βλ. «Π» Νο. 32). Με νέο σόφτγουερ στους ενσωματωμένους ηλεκτρονικούς υπολογιστές του θα είναι ικανό να φτάσει τα 1,5 Μαχ στα 50.000 πόδια (15.200 μ.), με προοπτική σταδιακής αύξησης των επιδόσεων.

Υπενθυμίζουμε ότι το Χ-29Α έχει βάρος κατά την απογείωση 8 τόννων, μήκος 14,6 μ., άνοιγμα πτερύγων 8,2 μ. και ύψος 4,2 μ. Οι κυρίως πτέρυγες έχουν εμπρόσθια κλίση κατά 30° και αντί για πηδάλια ύψους βάθους στην ουρά, διαθέτει ολοκίνητα πτερύγια κάναρντς, που ουσιαστικά αποτελούν ένα δεύτερο, βοηθητικό, ζευγάρι πτερύγων στο ύψος των εισαγωγών του κινητήρα. Με την επαναστατική αυτή σχεδίαση το Χ-29Α προβλέπεται ότι θα έχει να αντιμετωπίσει μικρότερη οπισθέλκουσα κατά 20%, που σημαίνει επιδόσεις που συναντά κανείς μόνο αν τοποθετήσει έναν κινητήρα πολύ πιο δυνατό από τον F404 που διαθέτει αυτήν τη στιγμή. Να σημειωθεί ότι το αεροσκάφος έχει «δανειστεί» το σύστημα προσγείωσης του F-16A (κύριο σύστημα), ενώ οι κομπιούτερς είναι βασισμένοι σ' αυτούς του SR-71 και του A-7.

Η πρώτη πτήση έγινε πριν ένα χρόνο περίπου, στις 14 Δεκεμβρίου 1984. Οι δοκιμές που έγιναν από τότε έδειξαν ότι το Χ-29 πετά όπως ένα συμβατικό μαχητικό τζετ, με τη διαφορά ότι είναι δύσκολο να κρατηθεί κλειστός σχηματισμός με άλλα αεροσκάφη. Αυτό οφείλεται ίσως στην μεγάλη ευαισθησία του συστήματος ελέγχου πτήσης ακόμα και στις μικρότερες κινήσεις του χειριστηρίου. Σ' αυτό συντελεί και η κατά 35% αστάθεια του αεροσκάφους στις υποηχητικές ταχύτητες, ακριβώς λόγω της ανορθόδοξης διάταξης των πτερύγων.



Το Χ-29Α της Grumman στη διάρκεια μιας δοκιμαστικής πτήσης. Το αεροσκάφος αυτό είναι πανάκριβο αλλά ακόμα και αν πετύχει τους στόχους του δεν πρόκειται να μπει σε μαζική παραγωγή, επειδή έχει σχεδιαστεί αποκλειστικά σαν πειραματικό. Για να ξεκινήσει η μαζική παραγωγή ενός παρόμοιου μαχητικού θα πρέπει να δημιουργηθεί ένα εντελώς καινούριο πρόγραμμα με νέες προδιαγραφές.

Γενικά οι επιδόσεις του Χ-29 είναι μεγαλύτερες απ' ότι αναμενόταν, ιδιαίτερα σε ότι αφορά τους συντελεστές υψηλής ά-

ντωσης. Ένα πρόβλημα που παρατηρείται κατά τις προσγειώσεις είναι ότι με το σύστημα προσγείωσης κατεβασμένο, αν ο χειριστής κινήσει το πηδάλιο διεύθυνσης προς τα δεξιά, το αεροσκάφος αρχίζει να μπαίνει σε ελαφρά περιδίνηση. Το πρόβλημα αυτό δεν οφείλεται τελικά στη σύνδεση πηδαλίου διεύθυνσης και κάναρντς αλλά παρά τις τροποποιήσεις δεν έχει λυθεί ακόμα.

Οι γνώμες των χειριστών που πέταξαν με το X-29 είναι ότι η όλη συμπεριφορά του αεροσκάφους στον αέρα μοιάζει με αυτή του F-15.

Αυτή τη στιγμή πετά το X-29A No. 1 με το οποίο θα γίνουν συνολικά 100 δοκιμαστικές πτήσεις. Το X-29A No. 2 προβλέπεται ότι θα πετάξει στα μέσα του επόμενου χρόνου, με την προϋπόθεση όμως ότι θα διατεθούν τα απαραίτητα χρήματα από τον προϋπολογισμό.



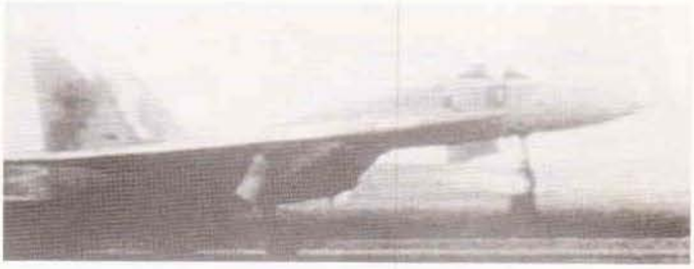
*Το νέο αεροσκάφος κάθετης αποπροσγείωσης του σώματος των Αμερικανών Πεζοναυτών είναι το V-22 Osprey που θα κατασκευάζουν από κοινού οι εταιρίες Μπες και Μπόινγκ. Το V-22 είναι η οριστική στρατιωτική έκδοση του JVX, του αεροσκάφους κινητού στροφείου που είχαμε παρουσιάσει αναλυτικά στην «Π» No. 25, (Νοέμβριος - Δεκέμβριος 1983, σελ. 29). Το πρώτο V-22 προβλέπεται ότι θα πετάξει μέσα στο 1988. Η έκδοση για τους πεζοναύτες θα λέγεται MV-22A και πρόκειται να μπει σε επιχειρησιακή ετοιμότητα το 1991, ενώ η αντίστοιχη έκδοση της USAF, το CV-22A, θα μπει το 1993. Επίσης το αμερικανικό ναυτικό και ο στρατός ξηράς προβλέπεται ότι θα αποκτήσουν της δικές τους εκδόσεις που θα είναι αντίστοιχα το HV-22A και το MV-22A.*



*Ο στρατός ξηράς της Σουηδίας παρήγγειλε πρόσφατα τους πρώτους καινούριους αντιαρματικούς πυραύλους Μπιλ της Μπόφορς. Το σύστημα εκτόξευσης του πυραύλου είναι πολύ συμπαγές και σχετικά ελαφρό, ενώ μπορεί να μεταφερθεί και να τεθεί σε λειτουργία από δύο άνδρες, από τους οποίους ο ένας μεταφέρει τον πύραυλο μέσα σε ειδικό κοντέινερ - εκτοξευτή και ο άλλος το σκοπευτικό σύστημα.*



*Η ΕΑΒ υπέγραψε στις 19.12.85 συμφωνία με την Μπρίτις Αεροσπέις, η οποία προβλέπει ότι η ελληνική αεροπορική βιομηχανία θα κατασκευάζει πλήρη συγκροτήματα πτερυγίων καμπυλότητας (flap, assemblies) για το νέο πολιτικό αεροσκάφος ATP της BAe, στα πλαίσια ενός προγράμματος που υπολογίζεται ότι θα φτάσει στο ύψος των 11,8 εκατομμυρίων λιρών (2,5 δισεκατομμύρια δραχμές). Εδώ βλέπουμε το πρωτότυπο του ATP, ενώ συναρμολογείται στο υπόστεγο της BAe, στο Γούντφορντ της Αγγλίας.*



*Αυτό είναι το νεώτερο σοβιετικό μαχητικό Σουκόι Su-27 Φλάνκερ, όπως εμφανίστηκε σε ένα στιγμιότυπο της τηλεόρασης της ΕΣΣΔ. Οι ομοιότητες με το F-15 είναι αρκετές, αν και όχι τόσο μεγάλες όσο πιστευόταν. Πρόκειται για ένα υπερηχητικό μαχητικό παντός καιρού με ραντάρ look - down / shoot - down. Αυτή τη στιγμή βρίσκεται σε μαζική παραγωγή αλλά και σε επιχειρησιακή ετοιμότητα.*

## Η ΑΠΕΛΕΥΘΕΡΩΣΗ ΤΩΝ ΑΕΡΟΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ

**Η** ΕΟΚ αναμένετι ότι θα λάβει πιο δραστικά μέτρα για να απελευθερώσει τις αερομεταφορές στην Ευρώπη. Η σχετική «ντιρεκτίβα» της Κοινότητας πριν δύο χρόνια δεν είχε ουσιαστικά αποτελέσματα και απέτυχε στο να αυξήσει την κυκλοφορία αεροπορικών επιβατών στην περιοχή.
Με τα νέα μέτρα πιστεύεται ότι θα επιτρέπεται σε αεροπορικές εταιρίες να δρομολογήσουν αεροσκάφη κομιούτερ στα μεγαλύτερα διεθνή αεροδρόμια, τα οποία θα μπορούν να εκτελούν ακόμα πιο μικρές πτήσεις απ' όσο επιτρεπόταν μέχρι σήμερα. Η αρχική «ντιρεκτίβα» στόχευε στο να δώσει στις μικρές αεροπορικές εταιρίες το δικαίωμα να επιχειρούν χωρίς περιορισμούς σε μη - κεντρικά αεροδρόμια. Αντί να γίνει αυτό όμως, οι ευκαιρίες για διείσδυση σε νέες αγορές μίκρυναν αισθητά για τις μικρές αεροπορικές εταιρίες, επειδή προωθήθηκαν αρκετές διμερείς συμφωνίες απελευθέρωσης των αερομεταφορών, που επέτρεψαν στις μεγάλες εταιρίες να αγοράσουν μικρά αεροσκάφη και να τα δρομολογήσουν σε γραμμές που εξυπηρετούνταν από περιφερειακές εταιρίες μέχρι πρόσφατα.
Η νέα «ντιρεκτίβα» δεν αναμένεται να καθοριστεί από τους υπουργούς συγκοινωνιών της Κοινότητας πριν τα μέσα αυτού του χρόνου. Ορισμένα κράτη - μέλη όμως της ΕΟΚ, επιμένουν ότι θα πρέπει να υπάρχουν περιορισμοί στην απελευθέρωση. Για παράδειγμα υπάρχουν αντιρρήσεις σε ότι αφορά την απελευθέρωση προς τα αεροδρόμια του Μιλάνου, του Ντίσελντορφ, του Μονάχου και της Θεσσαλονίκης, τα οποία θεωρούνται τα μεγαλύτερα μη - κεντρικά αεροδρόμια της Ιταλίας, της Δ. Γερμανίας και της Ελλάδας αντίστοιχα. Τα κράτη που διατυπώνουν επιφυλάξεις ζήτησαν και πέτυχαν να επιβάλλει η κοινότητα μια μίνιμουμ απόσταση 400 χλμ. για τις νέες γραμμές που θα ανοίξουν, έτσι ώστε να προστατευτούν τα μικρά δρομολόγια των εθνικών τους αερομεταφορέων, και ακόμα να μειωθεί η μέγιστη χωρητικότητα των αεροσκαφών που θα εκτελούν τα αντίστοιχα δρομολόγια από 130 σε 70 θέσεις.
Οι 12 χώρες - μέλη της ΕΟΚ έχουν διαφορετικές απόψεις για το θέμα αυτό. Η Ιρλανδία, η Βρετανία, η Ισπανία, η Πορτογαλία και η Ολλανδία υποστηρίζουν την απελευθέρωση των αερομεταφορών. Αντίθετα η Γαλλία, η Ιταλία, η Ελλάδα, η Δανία και η Πορτογαλία είναι πιο συντηρητικές στη στάση τους. Οι προθέσεις του Βελγίου και της Γερμανίας δεν αλλάζουν την πιο πάνω εικόνα, αφού το Βέλγιο κρατά θετική στάση, αλλά η Γερμανία αρνητική, σε αντίθεση με τη Λουφτχάνσα που την υποστηρίζει.
Στο μεταξύ συνεχίζεται με αμείωτη ένταση ο σκληρός ανταγωνισμός στις πτήσεις τσάρτερ, στην Ευρώπη. Οι τιμές των εισιτηρίων έχουν πέσει σε ανεπανάληπτα χαμηλά επίπεδα, ιδιαίτερα σε προγραμματισμένες πτήσεις προς τις νότιες περιοχές της Ευρώπης, όπου χώρες όπως η Ελλάδα, η Ιταλία και η Πορτογαλία δεν δέχονται περισσότερη ελευθερία στους κανονισμούς που διέπουν τα δρομολόγια. Παρατηρείται λοιπόν το φαινόμενο να υπάρχουν αεροπορικές εταιρίες που εξυπηρετούν χώρες πολύ πιο ελαστικές στο θέμα της απελευθέρωσης, οι οποίες όμως εκδίδουν εισιτήρια πολύ πιο ακριβά (ανά διανυόμενα χιλιόμετρα ή μίλλια) σε σύγκριση με τις τιμές που ισχύουν για την Ελλάδα, την Ιταλία και την Πορτογαλία.

## ΥΛΙΚΑ ΠΟΥ ΣΚΟΤΩΝΟΥΝ ΣΕ ΠΥΡΚΑΓΙΕΣ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ

**Τ**ο τραγικό αεροπορικό ατύχημα στο αεροδρόμιο του Μάντσεστερ της Αγγλίας, που είχε σαν αποτέλεσμα να χάσουν τη ζωή τους 54 άτομα που κάηκαν μέσα στο 737, ενώ αυτό απογειωνόταν στις 22.8.85, προκάλεσε νέες συζητήσεις για τη θέσπιση αυστηρότερων κανονισμών για τα υλικά που χρησιμοποιούνται στο εσωτερικό των αεροσκαφών.
Ιδιαίτερα σε ότι αφορά τα καθίσματα, οι περισσότεροι κατασκευαστές χρησιμοποιούν μάλλινο ύφασμα, εμπλουτισμένο με ζιρκόνιο ώστε να είναι πιο ανθεκτικό στη φωτιά. Εάν ένα κομμάτι από το υλικό αυτό κρατηθεί πάνω από μια φλόγα καίγεται, αλλά η φωτιά σταματά αμέσως μόλις απομακρυνθεί από τη φλόγα. Το στοιχείο αυτό είναι σημαντικό επειδή το «γέμισμα» του καθίσματος είναι από πολυουρεθάνη, από τα πιο επικίνδυνα υλικά όταν ξεσπάσει φωτιά μέσα στο αεροσκάφος. Το υλικό αυτό καίγεται πολύ εύκολα και διαδίδει πολύ εύκολα τη φωτιά γύρω του, αλλά εξακολουθεί να χρησιμοποιείται επειδή είναι πολύ ελαφρύ. Επίσης αναδίδει δηλητηριώδη αέρια που περιέχουν μονοξείδιο του άνθρακα και υδροκυάνιο.



**Ένας πυροσβέστης επιθεωρεί ότι απόμεινε από το καμένο Μπόινγκ 737 της Μπρίτις Είρτούρς, μέσα στο οποίο έχασαν τη ζωή τους 54 άτομα τον περασμένο Αύγουστο, στο αεροδρόμιο του Μάντσεστερ.**

Οι προσπάθειες της βρετανικής υπηρεσίας πολιτικής αεροπορίας εστιάζονται στη θέσπιση κανονισμών που να υποχρεώνουν τους κατασκευαστές να χρησιμοποιούν υλικά ανθεκτικότερα στη φωτιά, δίνοντας έτσι στους επιβάτες περισσότερο χρόνο για να εγκαταλείψουν το αεροσκάφος σε περίπτωση ατυχήματος. Υπάρχουν πολλοί τρόποι για να επιτευχθεί κάτι τέτοιο, αλλά για το άμεσο μέλλον σαν μόνη λύση προβάλλει η τοποθέτηση καλυμμάτων στα καθίσματα, που να σταματούν την εξάπλωση της φωτιάς. Τα καλύμματα αυτά θα μπορούσαν να κατασκευαστούν από ένα ψιλό στρώμα αλουμινίου.

**Ένα πρακτικό τεστ της βρετανικής ΥΠΑ για το νέο υλικό είναι η τοποθέτησή του σε απόσταση 15 εκατοστών από τη φλόγα που αναδίδει το αεροπορικό καύσιμο, επί δύο λεπτά της ώρας.
Αμέσως μετά το υλικό απομακρύνεται από τη φλόγα. Πέντε λεπτά της ώρας αργότερα, η επιφάνεια του υλικού που θα έχει καεί δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη από το 10% της συνολικής επιφάνειας του υλικού. Εάν στη θέση του νέου υλικού τοποθετηθεί ένα αντίστοιχο από αυτά που χρησιμοποιούνται στα σημερινά αεροσκάφη, τότε η καμένη επιφάνεια θα αντιστοιχούσε στο 80% της συνολικής. Αυτή η διαφορά του 70% θα μπορούσε να δώσει στους επιβάτες άλλα 90 κρίσιμα δευτερόλεπτα καιρό για να εγκαταλείψουν το αεροσκάφος.**

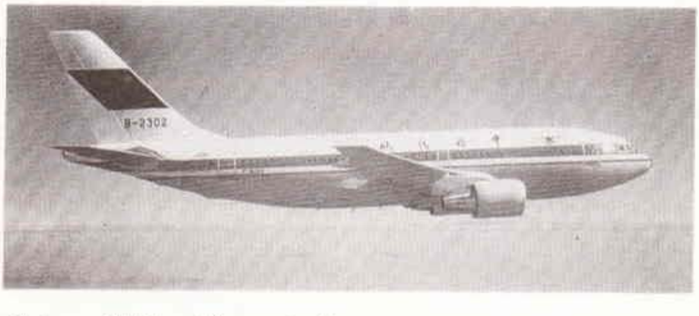
## ΜΕΓΑΛΗ ΑΕΡΟΠΟΡΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ ΕΤΟΙΜΑΖΟΥΝ ΟΙ ΤΟΥΡΚΟΙ ΠΡΙΝ ΤΗΝ DEFENDORY '86

**Η** Τουρκία προσφέρει το έδαφός της για την οργάνωση μιας μεγάλης αεροπορικής έκθεσης, που θα γίνει κοντά στην Κωνσταντινούπολη, 22-25 Σεπτεμβρίου 1986.
Οργανωτής είναι η εταιρία American Aerospace Industries Inc., η οποία πιστεύει ότι η έκθεση θα προσελκύσει 70-100 συμμετοχές από όλο το φάσμα της αμερικανικής αεροδιαστημικής βιομηχανίας.
Το σημαντικό γεγονός στην όλη υπόθεση είναι ότι η έκθεση θα γίνεται λίγες ημέρες πριν την έναρξη της Defendory '86, η οποία έχει προγραμματιστεί για τις αρχές Οκτωβρίου. Εξίσου σημαντικό είναι ότι η έκθεση θα γίνει σε χώρους της αεροπορικής βάσης Ατατούρκ, που θα επιτρέψει σε πολλές εταιρίες να μεταφέρουν τα εκθέματά τους από την έκθεση του Φάρνμπορο (31 Αυγούστου - 7 Σεπτεμβρίου) και να παρουσιάσουν ακόμα και πραγματικά αεροσκάφη, πιθανώς με εναέριες επιδείξεις.

## AIRBUS: ΟΙ ΠΩΛΗΣΕΙΣ ΑΥΞΑΝΟΝΤΑΙ ΑΛΛΑ ΚΑΙ ΟΙ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ ΕΠΙΣΗΣ

Το 1985 ήταν μια ιδιαίτερα καλή χρονιά για το κονσόρτσιουμ Έρμπας Ιντάστρι. Αυτή τη στιγμή υπάρχουν παραγγελίες για 90 αεροσκάφη, αριθμός 2,5 φορές μεγαλύτερος σε σύγκριση με τον αντίστοιχο του 1984 και σχεδόν ίδιος με τις παραγγελίες της καλύτερης χρονιάς που ήταν το 1979.

Δύο από τις πιο πρόσφατες παραγγελίες έκριναν το μέγεθος της επιτυχίας του ευρωπαϊκού κονσόρτσιουμ απέναντι στον σκληρό αμερικανικό ανταγωνισμό που εκφράζεται ουσιαστικά στην Μπόινγκ. Τον περασμένο Μάιο η Παναμέρικαν, παραδοσιακός αγοραστής των προϊόντων της Μπόινγκ, παρήγγειλε 28 Έρμπας αξίας ενός δισεκατομμυρίου δολαρίων, ενώ τον Σεπτέμβριο οι Ινδικές Αερογραμμές ακύρωσαν την «επιστολή πρόθεσης» για αγορά 12 Μπόινγκ 757 (συν 13 «οπσιόν») και προτίμησαν 19 Έρμπας A320 με «οπσιόν» για 12 ακόμα.



Το Airbus A310.

Ωστόσο τα μεγάλα προβλήματα βρίσκονται από εδώ και στο εξής. Κατ' αρχήν χρειάζονται πολλά χρήματα για να προχωρήσουν τα προγράμματα εξέλιξης των νέων αεροσκαφών TA-9 και TA-11, που θα πλουτίσουν την γκάμα του κονσόρτσιουμ, δίνοντας έτσι περισσότερες εναλλακτικές λύσεις στους υποψήφιους αγοραστές, αλλά και εξασφαλίζοντας τον απαραίτητο βαθμό ανταγωνιστικότητας έναντι της μεγάλης σειράς αεροσκαφών της Μπόινγκ. Το πρόβλημα εδώ βρίσκεται στις διαφορετικές απόψεις των Άγγλων, των Γάλλων και των Γερμανών σε ότι αφορά την πολιτική χρηματοδότησης, μέσα από το πρίσμα των διεθνών οικονομικών συνθηκών που δεν επιτρέπουν μεγάλα και ριψοκίνδυνα «ανοίγματα», όταν μάλιστα έχουν ήδη δαπανηθεί τεράστια ποσά για έρευνα και εξέλιξη των ήδη υπαρχόντων τύπων. Βέβαια οι δαπάνες αυτές είχαν σαν αποτέλεσμα τα προϊόντα της Έρμπας να θεωρούνται εξαιρετικά προηγμένα από τεχνολογική άποψη, σε ορισμένους τομείς πιο προηγμένα και από αυτά της Μπόινγκ.

Φαίνεται όμως ότι ο αμερικανός γίγαντας κρατάει καλά κρυμμένους τους «άσσους» στο μανίκι του. Κατ' αρχήν δεν φανέρωσε τις προθέσεις του σε ότι αφορά την «απάντηση» που θα δώσει στο νέο 150θέσιο A320 της Μπόινγκ. Το μόνο που έκανε γνωστό είναι ότι ετοιμάζει ένα επαναστατικό αεροσκάφος αυτής της κατηγορίας για το 1992, ενώ προς το παρόν θα ανταγωνίζεται το A320 με το βελτιωμένο B737 - 300. Όμως το 1992 δεν είναι καθόλου μακριά αν σκεφτεί κανείς ότι το A320 θα αρχίσει να παραδίδεται στα τέλη αυτής της δεκαετίας.

Σύμφωνα με όλες τις ενδείξεις το νέο 7 - 7 της Μπόινγκ θα χρησιμοποιεί πολύ οικονομικούς κινητήρες πρόπφαν, για τους οποίους μέχρι στιγμής η Έρμπας δεν έχει προγραμματίσει τίποτα. Τα πράγματα θα δυσκολέψουν περισσότερο όταν ετοιμάσει και η Μακντόνελ Ντάγκλας το δικό της 150θέσιο, επίσης με κινητήρες πρόπφαν.

Ο χρόνος που έχει στη διάθεσή της η Έρμπας για να λύσει τα προβλήματα του ανταγωνισμού είναι πολύ περιορισμένος. Όμως η πετυχημένη πορεία της στο παρελθόν δείχνει ότι δεν θα εγκαταλείψει εύκολα τον αγώνα.

## ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΟΣ ΘΟΡΥΒΟΣ ΣΤΑ ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΑ ΤΟΥ ΜΕΛΛΟΝΤΟΣ

Σύμφωνα με τον Μάικλ Σμιθ, ειδικό επιστήμονα της Ρόλς - Ρόις, μιας από τις μεγαλύτερες εταιρίες κατασκευής αεροκινητήρων του κόσμου, ο θόρυβος των αεροσκαφών θα είναι μεγαλύτερος και όχι μικρότερος, από το 1990 και ύστερα. Και αυτό παρά το γεγονός ότι οι περισσότεροι κατασκευαστές αεροκινητήρων καταβάλλουν σοβαρές προσπάθειες και έξοδα για να μειώσουν την ηχορύπανση που προκαλείται από τα «ηλικιωμένα» πολιτικά τζετ.

Το πρόβλημα εντοπίζεται από τον Σμιθ στην επανεμφάνιση της έλικας σαν βασικού στοιχείου των μελλοντικών οικονομικών κινητήρων των πολιτικών αεροσκαφών. Ο ίδιος πιστεύει ότι η ραγδαία ανάπτυξη της πολιτικής αεροπορίας τη δεκαετία του '90 θα αντισταθμίσει τις τεχνολογικές προόδους στον τομέα του θορύβου των αεροσκαφών.

Μέχρι το 1990, οι άνθρωποι που ζουν κοντά σε μεγάλα αεροδρόμια θα υφίστανται διαρκώς λιγότερο θόρυβο, καθώς τα σύγχρονα τζετ με στροβιλοκινητήρες διπλής ροής αντικαθιστούν τα παλιά Μπόινγκ 727, Λόκχιντ L 1011 και DC 10. Αυτά τα τελευταία είναι και τα πλέον υπεύθυνα για τον υψηλό θόρυβο στα αεροδρόμια σήμερα.

Αλλά, μετά την ημερομηνία αυτή η συνεχής αύξηση του αριθμού των αεροσκαφών καθώς και η αύξηση του αριθμού των μικρότερων δικινητήριων θα προκαλέσει υψηλά επίπεδα θορύβου. Σύμφωνα με τον Σμιθ, για να μην συμβεί κάτι τέτοιο, θα πρέπει τα νέα αεροσκάφη να προκαλούν τουλάχιστον το μισό θόρυβο από τα σημερινά. Πιστεύει δε ότι οι κατασκευαστές αεροκινητήρων θα μπορούσαν να προχωρήσουν σε πολύ πιο δραστικές μειώσεις του επιπέδου θορύβου (μέχρι και τα 2/3 του σημερινού επιπέδου)

Μια σημαντική πηγή θορύβου, εκτός από τους ίδιους τους κινητήρες, είναι και ο στροβιλισμός του αέρα γύρω από την άτρακτο του αεροσκάφους. Σημαντικό στοιχείο στην όλη υπόθεση είναι ότι τα σχετικά τεστ που γίνονται για τον αεροπορικό θόρυβο αφορούν μετρήσεις στο έδαφος και όχι στον αέρα.

Τέλος, σύμφωνα με τον ειδικό της Ρολς - Ρόις, η επανεμφάνιση της έλικας με τη μορφή των κινητήρων πρόπφαν ενδέχεται να αυξήσει απρόβλεπτα το επίπεδο θορύβου των αεροσκαφών.

## F-20: ΤΡΙΑ ΧΡΟΝΙΑ ΔΟΚΙΜΕΣ

Το F-20 Τάιγκερσαρκ της Νόρθροπ συμπλήρωσε τρία χρόνια και τέσσερις μήνες πτητικών δοκιμών, πραγματοποιώντας ή και ξεπερνώντας τους στόχους που είχαν τεθεί στην αρχή του προγράμματος εξέλιξής του, σύμφωνα με τη Νόρθροπ. Στην περίοδο αυτή, το F-20 συμπλήρωσε 1.400 ώρες πτήσης επέδειξε την προηγμένη τεχνολογία και τις επιδόσεις του και διατήρησε ποσοστό ετοιμότητας αποστολών 96%.

Ολόκληρο το πρόγραμμα χρηματοδοτείται μέχρι στιγμής με κεφάλαια της Νόρθροπ, χωρίς καμία κρατική οικονομική ενίσχυση. Ωστόσο η αμερικανική πολεμική αεροπορία συνεχίζει να παρακολουθεί από κοντά τις εξελίξεις του προγράμματος, παίζοντας αποφασιστικό ρόλο σε πολλές από αυτές.

Στο διάστημα των τριών αυτών χρόνων πέταξαν με 18 F-20 περισσότεροι από 70 Αμερικανοί χειριστές, καθώς και χειριστές από 18 άλλες χώρες.

Το F-20 μπορεί να ανθέξει φορτία μέχρι και +9g, ενώ αναπτύσσει ταχύτητα μεγαλύτερη από 2 Μαχ (δύο φορές την ταχύτητα του ήχου).

Έχει εκτοξεύσει δοκιμαστικά διάφορα όπλα, μεταξύ των οποίων τον πύραυλο AIM-7F Σπάροου, τον AIM-9L Σαϊντγουάιντερ, τον Μάβερικ, ρουκέτες των 69,8 mm και βλήματα από εξωτερικό πυροβόλο των 30 mm.

Επίσης διαθέτει εξαιρετική ευστοχία σε βομβαρδισμούς στόχων στο έδαφος, με βόμβες Mk.82, ενώ έχει δοκιμαστεί και με τον πύραυλο αέρος - επιφανείας Χαρπούν. Τέλος πολύ καλή απόδοση έχουν να παρουσιάσουν ο κινητήρας F404 (τοποθετείται και στο F-18) και το ραντάρ APG-67 (V).

## ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΣΤΑ F-18 ΤΟΥ ΚΑΝΑΔΑ ΚΑΙ ΤΗΣ ΑΥΣΤΡΑΛΙΑΣ

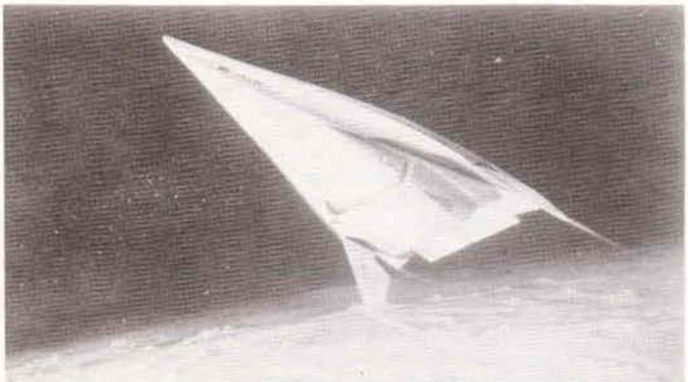
Μετά το αμερικανικό πολεμικό ναυτικό, Αυστραλοί και Καναδοί αξιωματούχοι ανέφεραν ότι αντιμετωπίζουν προβλήματα αντοχής στο μαχητικό F/A-18 Χόρνετ, ενώ πιέζουν την κατασκευάστρια εταιρία Μακντόνελ Ντάγκλας να διορθώσει τα «κακώς κείμενα». Συγκεκριμένα, ένα διαχωριστικό τοίχωμα της ατράκτου, το οποίο αποτελεί τμήμα της συνδεσμολογίας πτερύγων - ατράκτου, έχει ραγίσει κατα τη διάρκεια δοκιμών κόπωσης, πριν συμπληρωθεί το μίνιμουμ όριο αντοχής που προβλέπει ο κατασκευαστής και το οποίο είναι 6.000 ώρες πτήσης για όλο το αεροσκάφος στα δομικά του στοιχεία. Ωστόσο τα τεστ των Αυστραλών και των Καναδών έδειξαν ότι ο αριθμός αυτός δεν ανταποκρίνεται στην πραγματικότητα, τουλάχιστον όχι για τα F/A-18 της Αυστραλίας (το όριο βρέθηκε μόλις στις 2.000 ώρες) και στα F/A-18 του Καναδά (μεταξύ 3650 - 5300 ωρών).

Μέχρι στιγμής τα CF-18 του Καναδά έχουν συμπληρώσει 750 ώρες (μάξιμουμ) ενώ τα F/A-18 της Αυστραλίας σχεδόν 700 ώρες.

## ΔΙΑΣΤΗΜΙΚΟ ΛΕΩΦΟΡΕΙΟ ΔΕΥΤΕΡΗΣ ΓΕΝΙΑΣ

Ο διάδοχος του αμερικανικού Σπέις Σατλ ετοιμάζεται και όλα δείχνουν ότι θα μοιάζει περισσότερο με το βρετανικό σύστημα Hotol, το οποίο καταργεί την ανάγκη εκτόξευσης, με όλα τα πλεονεκτήματα αλλά και προβλήματα που αυτό συνεπάγεται.

Το νέο Σατλ θα μπορεί να απογειώνεται σαν κανονικό αεροσκάφος, χρησιμοποιώντας τα υπάρχοντα αεροδρόμια και προβλέπεται ότι θα αρχίσει να χρησιμοποιείται με την είσοδο του 21ου αιώνα.



Ο αντικαταστάτης του διαστημικού λεωφορείου μπορεί να έχει αυτήν τη μορφή, που του έδωσε η Μπόινγκ. Έχει το μέγεθος ενός 727 και το διμελές πλήρωμα του θα βρίσκεται στο κωνικό ρύγχος. Η κύρια διαφορά του με το Σπέις Σατλ της Ρόκγουελ είναι η ικανότητα του να απογειώνεται και να προσγειώνεται σαν αεροσκάφος.

Το αεροσκάφος - διαστημόπλοιο βρίσκεται ακόμα στο στάδιο των μελετών που γίνονται από τους οργανισμούς NASA και DARPA σε συνεργασία με την USAF. Αυτό το τελευταίο σημαίνει ότι το νέο όχημα θα είναι ικανό να μεταφέρει και στρατιωτικά φορτία σε τροχιά, αλλά πολύ πιο γρήγορα και πιο οικονομικά σε σύγκριση με το σημερινό Σπέις Σατλ.

Το πρόγραμμα εξέλιξής του παρομοιάζεται σε μέγεθος με εκείνο του X-15 της Νορθ Αμέρικαν / Ρόκγουελ τη δεκαετία του '50, που παραμένει ακόμα και σήμερα το μεγαλύτερο και σημαντικότερο ερευνητικό πρόγραμμα των Αμερικανών για την κατασκευή ενός αεροσκάφους ικανού να διεισδύει στο διαστημικό χώρο και να επιστρέφει στη Γη.

Η προοπτική δημιουργίας του νέου Σατλ δεν αποκλείει την εμφάνιση μιας βελτιωμένης έκδοσης του σημερινού διαστημικού λεωφορείου της Ρόκγουελ στο άμεσο μέλλον. Πιστεύεται όμως ότι μια τέτοια κίνηση θα έχει μεταβατικό χαρακτήρα και μόνον, μέχρι να τελειοποιηθεί δηλαδή το αεροσκάφος - διαστημόπλοιο.

Ανάμεσα στα πλεονεκτήματα του τελευταίου θα είναι η μεγαλύτερη επιβιωσιμότητά του σε σύγκριση με το Σατλ της Ρόκγουελ, σε περίπτωση που δεχτεί επίθεση.

Η τάση που επικρατεί αυτήν την εποχή στη NASA και στη USAF είναι η προσπάθεια κατασκευής ενός οχήματος με δυνατότητα μεταφοράς μεγάλων και βαρέων φορτίων σε τροχιά και όχι ενός συγκριτικά μικρού της μορφής του SR-71.

Εκείνο που φαίνεται πως έδωσε την ώθηση για την ανάπτυξη του νέου αεροσκάφους, είναι η διαρκώς αυξανόμενη εξάρτηση των ΗΠΑ από τα διαστημικά συστήματα (τεχνητούς δορυφόρους, Σπέις Σατλ) για τις διεθνείς επικοινωνίες, συλλογή πληροφοριών και για τον κρίσιμο τομέα της έγκαιρης προειδοποίησης. Τα συστήματα αυτά θα είναι πολύ δύσκολο να αντικατασταθούν έγκαιρα αν χρειαστεί σε τυχόν περίοδο κρίσης με τη Σοβιετική Ένωση, δεδομένων των σημερινών ρυθμών εκτοξεύσεων. Αντίθετα το νέο Σατλ θα έχει το πλεονέκτημα της ταχύτατης απογείωσης.

Για να πετύχει το όλο εγχείρημα θα χρειαστεί πριν οτιδήποτε άλλο να αναπτυχθεί ένα νέο, εντελώς διαφορετικό, σύστημα προώθησης του αεροσκάφους. Οι προσπάθειες σ' αυτόν τον τομέα εστιάζονται στους κινητήρες υδρογόνου, οι οποίοι θα καταναλώνουν ατμοσφαιρικό αέρα για ένα μεγάλο χρονικό διάστημα της αναρρίχησης. Από το γεγονός αυτό θα εξοικονομηθούν ολόκληροι τόννοι που μέχρι σήμερα απαιτούνται για την προσθήκη δεξαμενών υγρού οξυγόνου. Πιστεύεται ότι οι ΗΠΑ διαθέτουν την απαραίτητη τεχνολογία για να κάνουν πραγματικότητα μια τέτοια μορφή κινητήρα σε διάστημα 7 - 8 χρόνων από σήμερα.

Ήδη οι εταιρίες Τζένεραλ Ελέκτρικ, P & W και Αεροτζέτ κάνουν τις σχετικές μελέτες, ενώ η Μπόινγκ και η Μακντόνελ Ντάγκλας εξετάζουν τα πιθανά σχήματα του νέου αεροσκάφους.

Το προωθητικό σύστημα της Αεροτζέτ θα επιταχύνει το σκάφος στα 6 Max κατά τη φάση της ανόδου στην ατμόσφαιρα. Σ' αυτό το στάδιο ο ατμοσφαιρικός αέρας θα χρησιμοποιείται σαν ενίσχυση του έργου των πυραυλοκινητήρων. Από τα 6 Max και ύστερα ο εισερχόμενος αέρας θα παίζει τον πιο σημαντικό ρόλο, ενώ οι πυραυλοκινητήρες απλώς θα υποβοηθούν. Η ταχύτητα θα αυξάνεται σταδιακά μέχρι τα 16 Max (περίπου 20.000 χλμ./ώρα) όπου το σύστημα χρησιμοποίησης του αέρα θα παύει να λειτουργεί, καθώς το σκάφος θα εγκαταλείψει πλέον την ατμόσφαιρα της Γης. Από το σημείο αυτό και ύστερα, η προωθητική δύναμη θα εξασκείται μόνο από τους πυραυλοκινητήρες, οι οποίοι και θα αναλάβουν να δώσουν την τελική επιτάχυνση ώστε να αποκτήσει το όχημα την τροχιακή ταχύτητα στα 25 Max (περίπου 30.000 χλμ./ώρα).






*Το νέο μαχητικό της Ντασό, το Rafale, στέκεται έτοιμο στο εργοστάσιο του St. Gloud πριν αρχίσουν οι δοκιμές στο έδαφος και, κατά τον Ιούνιο, στον αέρα. Το αεροσκάφος είναι ακόμα άβαφτο. Διακρίνονται τα ενεργά πτερύγια κάναρντς πάνω από τις αρκετά περίεργες εισαγωγές αέρα που θυμίζουν κάπως F-111. Να σημειωθεί ότι το αεροσκάφος θα πετάει αρχικά με δύο στροβιλοκινητήρες διπλής ροής F404 της GE μέχρι να ετοιμαστούν οι Σνεκμά M88 με τους οποίους τελικά θα εφοδιαστεί. Το Rafale αποτελεί ήδη ξεχωριστό πρόγραμμα από το ευρωπαϊκό EFA, αν και η Γαλλία θα έχει τελικά μικρή συμμετοχή στο δεύτερο.*




*Δυσκολίες αντιμετωπίζουν οι Φιλιππίνες στην εξέλιξη ενός δικού τους ελαφρού τζετ αεροσκάφους, που θα μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν σαν εκπαιδευτικό. Το αεροσκάφος αυτό λέγεται Cali (Αετός) και προέρχεται από σχέδια που είχαν αγοραστεί από την εταιρία American Jet Industries το 1976. Μέχρι σήμερα έχουν μελετηθεί τέσσερις εκδόσεις: μονοθέσιο ελαφρό βομβαρδιστικό, διθέσιο βασικής εκπαίδευσης, μία έκδοση εκπαιδευτική αλλά που να μπορεί πολύ γρήγορα να μετατραπεί σε αεροσκάφος προσβολής και τέλος μια έκδοση «εξέκιουτιβ» με μεγαλύτερη καμπίνα για πέντε επιβάτες. Οι κυριότερες δυσκολίες εντοπίζονται στην επιφυλακτικότητα των αρμοδίων σε ότι αφορά τη δυνατότητα παραγωγής του αεροσκάφους.*

# ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΤΗΣ

## ΑΥΤΗ ΤΗ ΦΟΡΑ ΔΕΝ ΤΟ ΚΑΤΕΡΡΙΨΑΝ

Σοβιετικά αναχαιτιστικά αεροσκάφη απογειώθηκαν από το νησί Σαχαλίνη με προορισμό ένα Μπόινγκ 747 των Ιαπωνικών Αερογραμμών που παρεξέκλινε κατά 60 μίλια της πορείας του στις 31 Οκτωβρίου 1985, πολύ κοντά στην περιοχή όπου είχε καταρριφθεί το 747 των Κορεάτικων Αερογραμμών, το Σεπτέμβριο του 1983.

Αυτή τη φορά όμως, τα σοβιετικά αεροσκάφη δεν πλησίασαν το ιαπωνικό τζάμπο, το οποίο μετέφερε 110 επιβάτες και 22μελές πλήρωμα, ενώ οι Σοβιετικοί ελεγκτές εναέριας κυκλοφορίας συνεργάστηκαν με τον κυβερνήτη, παρέχοντάς του τις αναγκαίες πληροφορίες για να επανέλθει το αεροσκάφος στην κανονική του πορεία. Σύμφωνα με τον κυβερνήτη, το αεροσκάφος κατευθυνόταν προς τη σοβιετική πόλη Yedinka, όπου υπήρχε ένα ραδιοβοήθημα για τα αεροσκάφη της πολιτικής αεροπορίας, το οποίο όμως είχε σταματήσει να λειτουργεί πριν ένα χρόνο. Προηγουμένως το πλήρωμα είχε βεβαιωθεί για τη θέση του αεροσκάφους χρησιμοποιώντας τους σταθμούς VOR/DME στο Σαπόρο και στο Χακοντάτε, αλλά ισχυροί άνεμοι έσπρωξαν το αεροσκάφος έξω από την πορεία του. Η παρέκκλιση οφειλόταν και στο γεγονός ότι ο κυβερνήτης είχε αποσυνδέσει το αδρανειακό σύστημα πλοήγησης (INS) επειδή επρόκειτο να σερβιριστεί ένα γεύμα και υπήρχαν αναταράξεις. Να σημειωθεί ότι ένας ιαπωνικός σταθμός ραντάρ αεράμυνας είδε την παρέκκλιση του τζάμπο, αλλά δεν μπόρεσε να έρθει σε επαφή με τον κυβερνήτη, επειδή ο τελευταίος είχε χαμηλώσει την ένταση του καναλιού έκτακτης ανάγκης (121,5 MHz), επειδή οι οδηγίες των Σοβιετικών ήταν δυσνόητες. Οι Ιάπωνες ελεγκτές εναέριας κυκλοφορίας στο Σαπόρο που ήρθαν σε επαφή με τους Σοβιετικούς συναδέλφους τους, ρώτησαν δύο φορές για την τύχη του αεροσκάφους και τελικά πήραν την απάντηση «πετούν κανονικά».



*Εβδομήντα φορητούς αντιαεροπορικούς πυραύλους RBS70 της Μπόφορς παρήγγειλε πρόσφατα η Νορβηγία για το στρατό της. Εδώ βλέπουμε ολόκληρο το σύστημα, έτοιμο για εκτόξευση.*

### Αρνήθηκε το ΝΑΤΟ στο θέμα της Λήμνου

Με κάποια καθυστέρηση δόθηκε από την κυβέρνηση στη δημοσιότητα **η αρνητική απάντηση του ΝΑΤΟ στη γνωστή ελληνική πρόταση για την υπό όρους συμμετοχή της χώρας μας σε γυμνάσια της ατλαντικής συμμαχίας.** Συγκεκριμένα η σχετική επιστολή του Γ.Γ. του ΝΑΤΟ είχε ληφθεί στις 11.11.85 αλλά έγινε γνωστή στις 28.11.85. Υπενθυμίζεται ότι η ελληνική πρόταση **είχε υποβληθεί στο ΝΑΤΟ τον περασμένο Φεβρουάριο** και διατύπωνε το αίτημα να μη γίνονται νατοϊκά γυμνάσια στο Αιγαίο, μέχρι να διευθετηθεί το θέμα της Λήμνου. Σε περίπτωση ικανοποίησης του αιτήματος, η ελληνική πλευρά θα ελάμβανε μέρος σε διασυμμαχικές ασκήσεις που θα διεξάγονταν **μακριά από το Αιγαίο.**

### Αυξάνεται η πυρηνική ισχύς του Ισραήλ

Το Ισραήλ διαθέτει αρκετή ποσότητα πλουτωνίου για να κατασκευάσει **15-20 πυρηνικές κεφαλές,** ισχυρίζεται ο ΟΗΕ, σε μια αναφορά του για το πυρηνικό οπλοστάσιο της χώρας αυτής.

Σύμφωνα με την ίδια αναφορά **οι πυρηνικές δυνάμεις του Ισραήλ αυξήθηκαν από 10-15 κεφαλές το 1980 σε 15-20 το 1985.** Επίσης προσθέτει ότι η Ισραηλινή πολεμική αεροπορία έχει την ικανότητα **να πλήξει στόχους με πυρηνικά όπλα, χρησιμοποιώντας αεροσκάφη.**

Μέχρι σήμερα δεν υπάρχουν ενδείξεις ότι το Ισραήλ έχει πραγματοποιήσει πυρηνική δοκιμή, αλλά ορισμένοι ειδικοί πιστεύουν ότι μια δοκιμαστική πυρηνική έκρηξη δεν είναι αναγκαία.

Στην ίδια αναφορά τονίζεται ότι το Ισραήλ διαθέτει εκτεταμένη πυρηνική υποδομή. Η αναφορά καταλήγει σημειώνοντας ότι **η κυβέρνηση του Ισραήλ αρνήθηκε να θέσει τις πυρηνικές δραστηριότητες της χώρας κάτω από διεθνή έλεγχο** και ακόμα ότι οι περισσότερες από τις πληροφορίες που αφορούν το πυρηνικό πρόγραμμα του Ισραήλ κρατούνται μυστικές, συνεπώς είναι δύσκολο να βγουν οριστικά συμπεράσματα.

### Σε κίνδυνο η αναλογία του 7:10;

Η αμερικανική κυβέρνηση ετοιμάζεται να ζητήσει από το Κογκρέσο σχεδόν **2,2 δισεκατομμύρια δολάρια με σκοπό να χρηματοδοτήσει το 1987 ορισμένες χώρες που φιλοξενούν στρατιωτικές βάσεις των ΗΠΑ.**

Συγκεκριμένα για την **Ελλάδα** προβλέπονται **500 εκατομμύρια δολάρια** σε πιστώσεις FMS (Foreign Military Sales), αλλά **σχεδόν τα διπλάσια για την Τουρκία.** Πιο συγκεκριμένα για τη γείτονα χώρα έχουν ζητηθεί 620 εκατομμύρια δολάρια σε πιστώσεις FMS, 230 εκατ. σε βοήθεια MAP (Military Assistance Programm) και 150 εκατ. σε ESF (Economic Support Funds). Μικρότερα ποσά από αυτά της Ελλάδας και της Τουρκίας προβλέπεται ότι θα λάβουν οι υπόλοιπες χώρες, που είναι η Ισπανία, η Πορτογαλία και το Ομάν.

Βέβαια αναμένεται ότι η αρμόδια επιτροπή του Κογκρέσου **θα περικόψει σημαντικά την προτεινόμενη βοήθεια προς την Τουρκία,** διατηρώντας έτσι την καθιερωμένη ισορροπία του 7:10 στις δύο χώρες. Όμως, στα πλαίσια των συνεχιζόμενων διαπραγματεύσεων για τη **νέα αμερικανο - τουρκική συμφωνία αμυντικής συνεργασίας,** που αφορά και τη συνέχιση της παραμονής αμερικανικών βάσεων σε τουρκικό έδαφος, θεωρείται βέβαιο ότι οι γείτονες **θα πιέσουν περισσότερο από κάθε άλλη φορά για να ανατρέψουν τη σχέση του 7:10.**

Σύμφωνα με πληροφορίες οι Τούρκοι ζητούν να μετατραπεί η υπάρχουσα συμφωνία σε **συνθήκη,** κάτι που θα επιτρέψει σχεδόν αυτόματα την **αύξηση** της στρατιωτικής βοήθειας σε ένα δισεκατομμύριο δολάρια. Παράλληλα η Τουρκία εκμεταλλεύεται το πρόβλημα της Δυτικής Γερμανίας με τους εκατοντάδες χιλιάδες Τούρκους εργαζόμενους σ' αυτήν τη χώρα. Η συμφωνία που έχει υπογράψει η Τουρκία με την ΕΟΚ προβλέπει ότι από τον Ιανουάριο του 1986 οι Τούρκοι εργάτες θα μετακινούνται ελεύθερα στις χώρες της Κοινότητας! Ζητά λοιπόν από τους Γερμανούς να της δώσουν **στρατιωτική βοήθεια ύψους ενός δισεκατομμυρίου δολαρίων για να αποποιηθεί αυτού του δικαιώματος που απορρέει από τη συμφωνία!**

Όμως η Βόννη θεωρεί αυτό το ποσόν πολύ μεγάλο για να το ανταλλάξει απλώς με το διώξιμο των Τούρκων εργατών. Το πιθανότερο λοιπόν είναι ότι θα δώσει λιγότερα χρήματα, αλλά θα μεσολαβήσει **για την πώληση των 40 Τορνέιντο που ζητά η Τουρκία, με ευνοϊκούς όρους.**

Υπενθυμίζεται ότι η Τουρκία ζητά να αγοράσει αυτά τα αεροσκάφη εδώ και ενάμιση χρόνο αλλά δεν βρίσκει τα απαραίτητα χρήματα. Μια προσπάθεια να δανειστεί από τη Βρετανία απέτυχε πριν μερικούς μήνες, επειδή η υπηρεσία εξαγωγικών πιστώσεων της χώρας έκρινε σαν αφερέγγυα την Τουρκία. Όμως το Φεβρουάριο ο Τούρκος πρωθυπουργός επισκέπτεται το Λονδίνο για συνομιλίες με την πρωθυπουργό Μάργκαρετ Θάτσερ, ελπίζοντας να σταθεί πιο τυχερός αυτή τη φορά.

Η **σημασία** που αποδίδει τα τελευταία χρόνια **η Τουρκία στις σχέσεις της με τα κράτη της Ευρώπης** είναι ανάλογη με την επιθυμία της **να γίνει πλήρες μέλος της ΕΟΚ.** Όμως η επιθυμία αυτή απέχει ακόμα αρκετά από την εκπλήρωσή της, κυρίως επειδή το κατά κεφαλή εισόδημα της Τουρκίας είναι πολύ χαμηλότερο και από το πιο χαμηλό στην ΕΟΚ.


ATR



# ATR 42
## ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΕΙΣΟΔΟΣ ΣΤΗ ΜΑΧΗ ΤΩΝ ΚΟΜΙΟΥΤΕΡΣ

ΤΟ ATR-42 ΕΙΝΑΙ ΤΟ ΠΙΟ ΠΡΟΣΦΑΤΟ ΑΕΡΟΣΚΑΦΟΣ ΠΟΥ ΜΠΗΚΕ ΣΤΗΝ ΑΓΟΡΑ ΤΩΝ ΚΟΜΙΟΥΤΕΡΣ, ΟΠΟΥ ΠΛΕΟΝ Ο ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΕΙΝΑΙ ΠΟΛΥ ΣΚΛΗΡΟΣ. ΤΟ ΝΕΟ ΑΕΡΟΣΚΑΦΟΣ, ΠΡΟΪΟΝ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑΣ ΤΩΝ ΑΕΡΟΣΠΑΣΙΑΛ ΚΑΙ ΑΕΡΙΤΑΛΙΑ, ΔΙΕΚΔΙΚΕΙ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ ΤΗΣ ΑΓΟΡΑΣ, ΠΟΝΤΑΡΟΝΤΑΣ ΣΤΗΝ ΠΡΟΗΓΜΕΝΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ. ΜΕ ΤΗΝ ΕΥΚΑΙΡΙΑ ΤΗΣ ΠΤΗΣΗΣ ΜΑΣ ΜΕ ΤΟ ΝΕΟ ΚΟΜΙΟΥΤΕΡ ΕΠΙΧΕΙΡΟΥΜΕ ΜΙΑ ΓΝΩΡΙΜΙΑ ΜΕ ΑΥΤΟ.

**Του Φώτη Δημητρόπουλου**

Ηταν τα τέλη της δεκαετίας του '70 όταν άρχισε να γίνεται αντιληπτή η μεγάλη δυναμικότητα μιας νέας αγοράς, αυτής των αεροσκαφών κομιούτερ. Καθώς οι αερομεταφορές έπρεπε να ικανοποιούν όλο και μεγαλύτερο φάσμα απαιτήσεων, τα σχετικά μικρά αυτά αεροσκάφη πρόβαλαν σαν η πιο αποτελεσματική επιλογή. Το πρόβλημα που έπρεπε να λυθεί τώρα ήταν η σχεδίασή τους. Το πως δηλαδή θα διαμορφωνόταν το σχήμα και το μέγεθός τους, έτσι ώστε καθένα από αυτά να βρίσκεται όσο το δυνατόν πιο κοντά στην «ιδανική λύση».

Έτσι όλοι οι κατασκευαστές που αποφάσισαν να μπουν στην αγορά αυτή, άρχισαν έναν τεράστιο κύκλο επαφών για να συγκεντρώσουν όσο το δυνατόν περισσότερες και χρήσιμες πληροφορίες. Στη διάρκεια αυτής της έρευνας της αγοράς βολιδοσκοπήθηκαν κυρίως οι αεροπορικές εταιρίες με δίκτυο που απαιτεί τέτοια αεροσκάφη.

Σ' αυτήν την περίοδο (1978 - 80) βρίσκουμε τη γαλλική Αεροσπασιάλ και την ιταλική Αεριτάλια να εκπονούν, ανεξάρτητα η μία από την άλλη, μελέτες και σχέδια για ένα κομιούτερ με ονόματα AS35 και AIT230 αντίστοιχα. Παρόλη όμως τη σχεδιαστική και κατασκευαστική τους πείρα (ιδιαίτερα της Αεροσπασιάλ) οι δύο εταιρίες, τον Ιούλιο του '80 υπογράφουν ένα σύμφωνο συνεργασίας για την εξέλιξη και κατασκευή ενός εντελώς νέου κομιούτερ. Ο λόγος που έκανε τις δύο εταιρίες να προχωρήσουν σε κάτι τέτοιο θα πρέπει μάλλον να αναζητηθεί στο ψηλό ρίσκο που περικλείει η είσοδος σε μία νέα, και επομένως άγνωστη αγορά. Πέρα όμως από αυτό, ο συνδυασμός των εμπειριών και των δύο κατασκευαστών θα επέτρεπε ένα χαμηλότερο κόστος εξέλιξης και παράλληλα θα δημιουργούσε ευρύτερες προοπτικές αγοράς του αεροσκάφους από διάφορους αγοραστές.

Το Φεβρουάριο του 1981 το αεροσκάφος ονομάζεται ATR 42. Το ATR προέρχεται από τη γαλλική έκφραση "Avion de Transport Régional" που σημαίνει αεροσκάφος τοπικών μεταφορών και το 42 είναι ο αριθμός των καθισμάτων όταν αυτά τοποθετηθούν σε απόσταση 32 ιντσών το ένα από το άλλο.

**Όπως και οι περισσότεροι ανταγωνιστές του, το ATR42 είναι υψηλοπτέρυγο. Το γεγονός αυτό έκανε αναγκαία τη διαμόρφωση της ατράκτου για να φιλοξενηθεί το κύριο σύστημα προσγείωσης. Οι πτητικές δοκιμές έδειξαν ότι το νέο αεροσκάφος της Αεροσπασιάλ και της Αεριτάλια είναι πολύ «ανθεκτικό» στους πλάγιους ανέμους.**

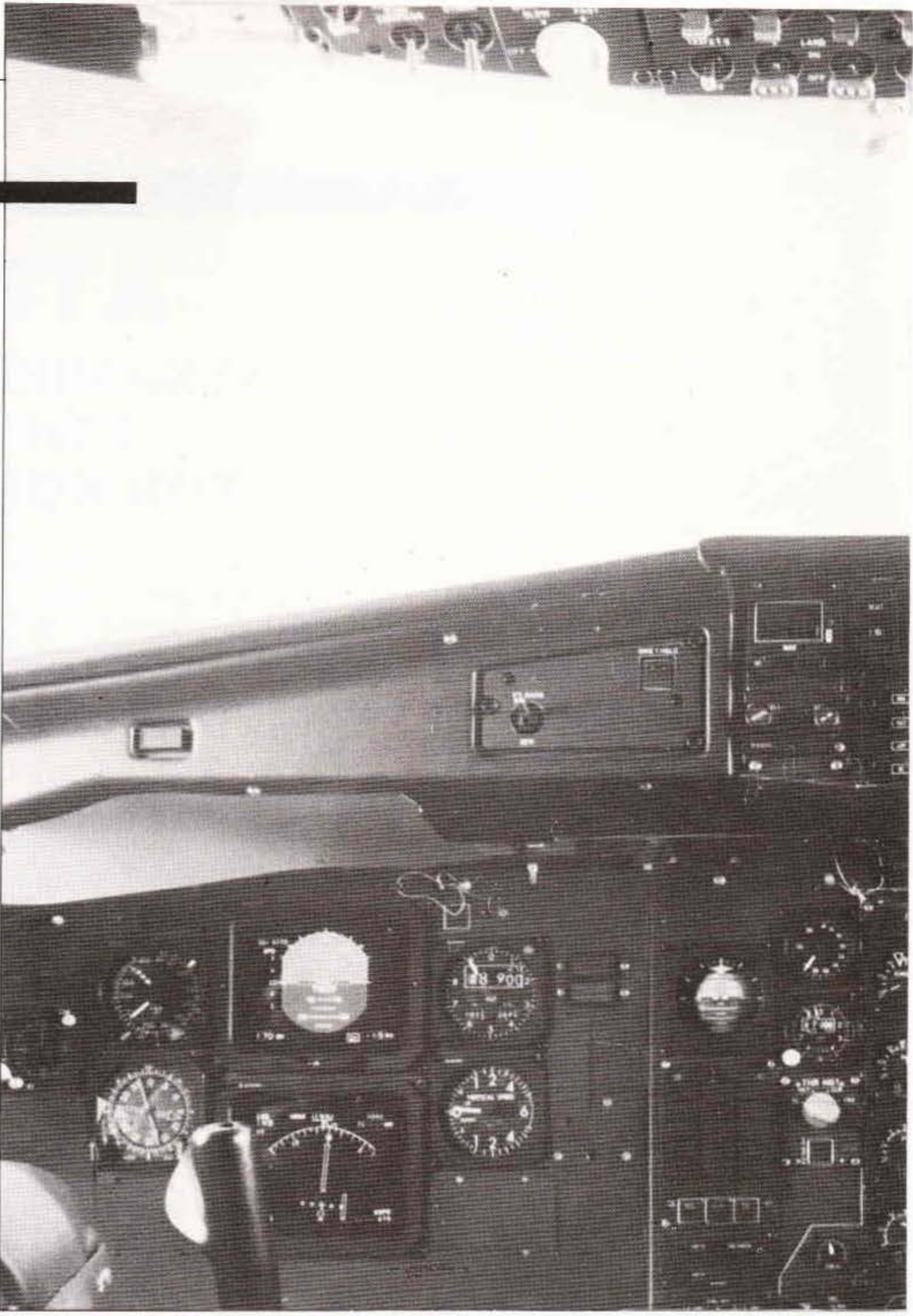
Γιατί 42 θέσεις; Η έρευνα αγοράς έδειξε ότι μέχρι το τέλος του αιώνα θα υπήρχε ζήτηση για 2.200 30/50 θέσια και για 100 60/70 θέσια αεροσκάφη. Οι απαντήσεις όμως των αεροπορικών εταιριών έδειχναν ότι αν συνεχιστεί ο ίδιος ρυθμός ανάπτυξης τότε από το 1985 και μετά θα μπορούσαν να σκεφτούν πολύ σοβαρά την αγορά 40/45 θέσιων αεροσκαφών. Εκεί ακριβώς στηρίχτηκε η επιλογή της χωρητικότητας, που δεν δέσμευε με κανέναν τρόπο τη δημιουργία ενός νέου 70θέσιου βασισμένου στο ATR42 με πολύ λίγες αλλαγές.

Ας γνωρίσουμε όμως το ATR42 στις λεπτομέρειές του.

### ΑΤΡΑΚΤΟΣ

Η επιλογή της διατομής της ατράκτου ήταν αποτέλεσμα μελέτης πολλών παραμέτρων. Τα πιο πετυχημένα πολιτικά αεροσκάφη ήταν αυτά που η άτρακτός τους πρόσφερε άνεση για μεταφορά επιβατών και ευρυχωρία για μεταφορά εμπορευμάτων. Και η εμπειρία αυτή δεν αγνοήθηκε. Έχοντας επίσης επιλέξει διάταξη καθισμάτων ανά τετράδες, η διαμόρφωση της διατομής δεν είχε και πολλά περιθώρια. Αυτή είναι το αποτέλεσμα της ένωσης δύο κυκλικών τμημάτων. Οι τελικές διαστάσεις (1.91m ύψος και 2.57m πλάτος) δημιουργούν συνθήκες άνεσης ανάλογες με αυτές ενός μεγαλύτερου τζετ. Στο μέσον της ατράκτου υπάρχει ένας αρκετά φαρδύς διάδρομος που επιτρέπει την άνετη μετακίνηση των επιβατών και των ιπτάμενων συνοδών. Πάνω από τα καθίσματα υπάρχουν οι γνωστοί χώροι για τις χειραποσκευές με αρκετό διαθέσιμο όγκο. Τα καθίσματα σχεδιάστηκαν και κατασκευάστηκαν από τη γαλλική Socea, σε συνεργασία με την ιταλική Avio Interior. Βρήκαμε το χώρο που υπάρχει ανάμεσα σε δύο καθίσματα (εμπρός - πίσω) πολύ ικανοποιητικό. Μάλιστα κάτω από το κάθισμα υπάρχει επίσης αρκετός χώρος για επιπλέον χειραποσκευές, που πιθανόν δεν χωρούν στα ειδικά ντουλάπια. Όλα τα υλικά από τα οποία αποτελείται το εσωτερικό του αεροσκάφους πληρούν τις προδιαγραφές σχετικά με την ευφλεξιμότητα και τη εκπομπή τοξικών αερίων.

Η στάθμη θορύβου στην καμπίνα των επιβατών είναι σχετικά χαμηλή για αεροσκάφος με κινητήρες τουρμποπρόπ. Οι τεχνικοί της Αεροσπασιάλ ισχυρίστηκαν ότι πρόκειται για το πιο ήσυχο κομιούτερ της κατηγορίας του. Στη διάρκεια της πτήσης επίδειξης καθίσαμε σε καθίσματα στο ύψος



Ο πίνακας στο κόκπιτ του ATR42 περιλαμβάνει ένα μείγμα ηλεκτρονικών και ηλεκτρομηχανικών οργάνων ελέγχου. Μπροστά από κάθε χειριστή κυριαρχούν οι δύο τετράγωνες οθόνες CPT που απεικονίζουν τις κυριότερες πληροφορίες της πτήσης.

του κινητήρα, δηλαδή στην πιο θορυβώδη περιοχή του αεροσκάφους και διαπιστώσαμε ότι γρήγορα συνηθίζει κανείς το «μονόλογο» των κινητήρων και στη συνέχεια τον αγνοεί. Έχει δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στο θόρυβο της καμπίνας και έχουν παρθεί μέτρα όπως ο συγχρονισμός της κίνησης των ελίκων, μεγιστοποίηση της απόστασης μεταξύ ατρακτου και των ακροπτερυγίων των ελίκων (0.82m), χρήση ηχο - και θερμομονωτικών υλικών κ.ά. Σε παρατήρησή μας γιατί δεν προτιμήθηκαν περισσότερα πτερύγια σε κάθε έλικα πήραμε την απάντηση ότι κάτι τέτοιο θα γίνει σε μελλοντικές εκδόσεις του ATR42 και φυσικά θα μειώσει ακόμη πιο πολύ τη στάθμη του θορύβου.

Η καμπίνα κλιματίζεται με σύστημα της Garrett AiResearch, ίδιο με αυτό που έχει τοποθετηθεί στα 757 και 767 της Boeing. Η λειτουργία του δεν δημιουργεί θόρυβο και στηρίζεται στην ανακυκλοφορία του μισού αέρα που έχει ήδη χρησιμοποιηθεί. Η παροχή αέρα εξασφαλίζεται από τους συμπιεστές των κινητήρων πράγμα, που μεταφράζεται σε οικονομία καυσίμου.

Στο εμπρός και πίσω μέρος της ατράκτου υπάρχουν χώροι αποσκευών, που στη βασική έκδοση παρέχουν όγκο από 0.16 ως 0.23 $m^3$ ανά επιβάτη. Επίσης στο πίσω μέρος υπάρχει μία τουαλέτα, χώρος για γκαρνταρόμπα καθώς και οι απαραίτητες εγκαταστάσεις για το σερβίρισμα των επιβατών.

Η επιβίβαση και η αποβίβαση γίνεται από την πόρτα που υπάρχει στο πίσω και αριστερό μέρος της ατράκτου. Καθώς η πόρτα αυτή εκτείνεται, μετατρέπεται σε σκάλα κάνοντας έτσι το αεροσκάφος ανεξάρτητο από τα οχήματα - σκάλες του αεροδρομίου. Στο πίσω δεξιό μέρος της ατράκτου υπάρχει μία πόρτα υπηρεσίας απ' όπου φορτώνονται τα εφόδια της πτήσης. Στο εμπρός - αριστερά μέρος της ατράκτου υπάρχει μία πόρτα που περιστρέφεται προς τα πάνω και χρησιμοποιείται για τη φόρτωση των αποσκευών στο μπροστινό διαμέρισμα. Δύο έξοδοι κινδύνου υπάρχουν στο ύψος της πρώτης σειράς των καθισμάτων (στη βασική έκδοση). Το διάφραγμα που οριοθετεί την καμπίνα των επιβατων και το μπροστινό διαμέρισμα μπορεί και κινείται αλλάζοντας τη διαρρύθμιση της ατράκτου.

Μεταβάλλοντας το μέγεθος της καμπίνας αποσκευών και την απόσταση μεταξύ των καθισμάτων, η άτρακτος μπορεί να έχει 42, 46, 50, 34 ώς 22 καθίσματα.

Στο κάτω μέρος και στο ύψος των πτερύγων η άτρακτος είναι κατάλληλα διαμορφωμένη για να υποδέχεται το σύστημα προσγείωσης.

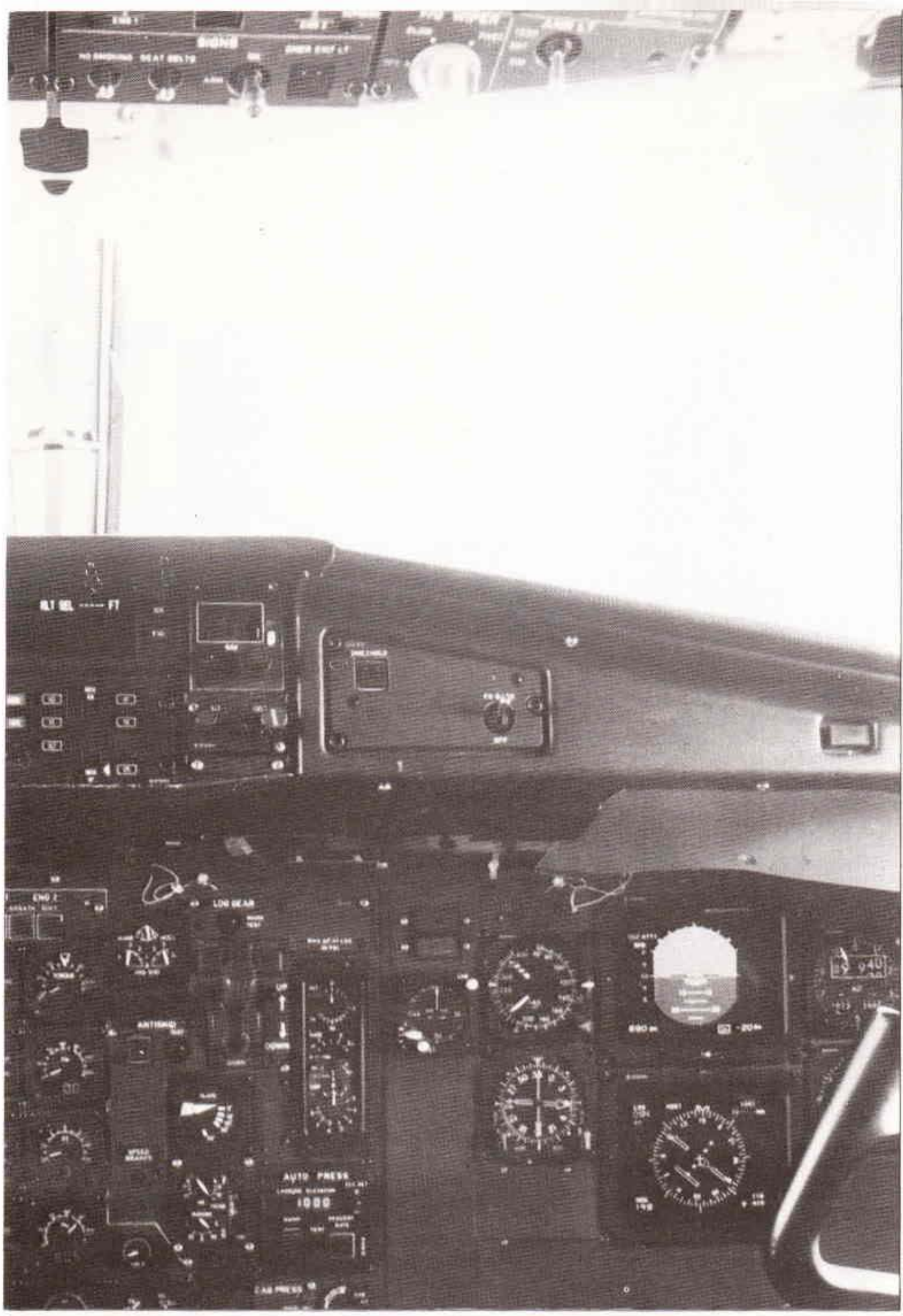
## ΠΤΕΡΥΓΕΣ - ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ

Η Αεροσπασιάλ έχει ασχοληθεί αρκετό καιρό με τη σχεδίαση υποκριτικών πτερύγων. Ειδικά η σχεδίαση της πτέρυγας του εκπαιδευτικού Epsilon παράλληλα με αυτή των Airbus έχει αποφέρει πολύ σημαντικές γνώσεις, που όπως λέει η γαλλική εταιρία, οδηγεί στη δημιουργία αεροτομών πολύ πιο αποτελεσματικών από την ποικιλία NACA, που χρησιμοποιούν οι ανταγωνιστές του ATR42.

Το ATR42, όπως και οι περισσότεροι ανταγωνιστές του, είναι υψηλοπτέρυγο. Γι' αυτό ακριβώς και οι πτέρυγες μπορούν και παράγουν άντωση σ' όλο το εκπέτασμά τους. Οι υπεραντωτικές διατάξεις στο χείλος προσβολής κρίθηκαν περιττές και το μόνο που έγινε σ' αυτό ήταν η διαμόρφωσή του έτσι ώστε να μην επιδρά αρνητικά στην



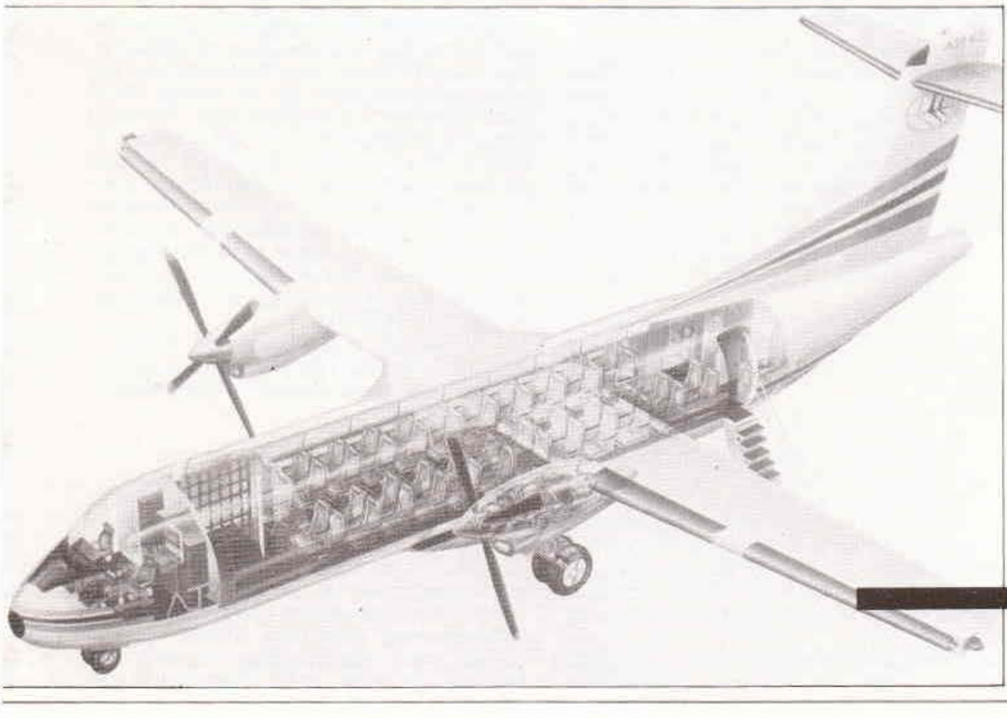
Το αεροδυναμικό σχήμα του ATR42 το κάνει να αντέχει σε πολύ ισχυρούς πλάγιους ανέμους. Έτσι αυτοί δεν θα είναι εμπόδιο στη χρήση αεροδρομίων, που κάτω από αυτές τις συνθήκες «βγαίνουν εκτός».



αεροδυναμική συμπεριφορά της έλικας.
Τα πηδάλια κλίσης βρίσκονται στην εξωτερική πλευρά των πτερύγων ενώ σ' ολόκληρο το υπόλοιπο χείλος εκφυγής υπάρχουν φλαπς. Αυτά είναι διπλής σχισμής, συνδέονται μηχανικά μεταξύ τους και μπορούν να εκταθούν στις 15,30 και 45° ανάλογα με την φάση της πτήσης. Η κλίση των 45° δεν είχε πιστοποιηθεί, ακόμη όταν πετάξαμε. (11 Οκτωβρίου 1985). Η ενεργοποίησή τους γίνεται υδραυλικά.
Οι κύριες επιφάνειες ελέγχου ενεργοποιούνται με συρματόσχοινα και ράβδους χωρίς σερβομηχανισμούς. Η περιστροφή γύρω από το διαμήκη άξονα ελέγχεται με τα πηδάλια κλίσης που υποβοηθούνται από φθορείς άνωσης, όταν αυτά φτάσουν σε μία ορισμένη κλίση. Υπάρχει ένα σπόιλερ σε κάθε πτέρυγα δίπλα ακριβώς από τα πηδάλια κλίσης.
Το κονσόρτσιουμ στην προσπάθειά του να εκμεταλλευτεί όσο το δυνατόν περισσότερο τα περιθώρια αντοχής του αεροσκάφους, έφτασε στο σημείο να σχεδιάσει μία πτέρυγα που καταπονείται (πτερυγικός φόρτος) περισσότερο από τα αεροσκάφη του ανταγωνισμού. Αυτό θα έχει σαν αποτέλεσμα το σχεδιασμό μιας νέας πτέρυγας για νέες εκδόσεις του αεροσκάφους με χωρητικότητα άνω των 70 θέσεων.
Οι πτητικές δοκιμές έδειξαν ότι το ATR42 είναι πολύ ανθεκτικό σε πλάγιους ανέμους. Συγκεκριμένα η «αντοχή του» φτάνει περίπου τους 40 κόμβους. (Το αντίστοιχο μέγεθος του C-30 είναι 35 κόμβοι).

## ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ - ΚΑΥΣΙΜΟ - ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ

Η επιλογή του κινητήρα για το ATR42 βασίστηκε στα εξής κριτήρια: Έπρεπε να είναι οικονομικός για πτήσεις σε αποστάσεις της τάξης των 200 μιλίων. Επίσης ο παραγόμενος θόρυβος έπρεπε να είναι όσο το δυνατόν χαμηλότερος και τέλος να ήταν δυνατή η αύξηση της ισχύος ύστερα από σύντομη χρονικά εξέλιξη. Έτσι αρχικά επιλέχτηκαν δύο κινητήρες πράγμα που έδινε την τελική επιλογή στον πελάτη. Αυτοί ήταν ο PW100-2 της Pratt & Whitney Canada και ο ανταγωνιστής του CT7-9 της General Electric. Τελικά όμως υπερίσχυσε ο πρώτος που με το χρόνο μετονομάστηκε σε PW120. Γνήσιος απόγονος του PW100, δίνει στον άξονά του ισχύ 1.800 ίππων, που μπορεί να φτάσει τους 2.000 ίππους στην περίπτωση της απογείωσης με τον ένα κινητήρα εκτός. Ο PW120 έχει ξεχωριστό συμπιεστή για κάθε μία από τις βαθμίδες υψηλής και χαμηλής πίεσης και είναι στην κατηγορία των κινητήρων με ελεύθερο στρόβιλο. Φυσικά μιλάμε για κινητήρες turboprop, αφού αυτοί έχουν κατακτήσει την αγορά των κομιούτερς. Κάθε ένας από τους δύο κινητήρες του ATR42 οδηγεί μία τετράφυλλη έλικα της Hamilton Standard, μέσω ενός μειωτήρα στροφών. Το βάρος κάθε κινητήρα φτάνει τα 417 κιλά.
Ιδιαίτερη προσοχή έχει δοθεί στην τήρηση των κανονισμών θορύβου τόσο της FAA όσο και του ICAO. Στην απογείωση έχουν μετρηθεί 81 ERN dB (όριο FAA: 89, όριο ICAO 89) και στην προσέγγιση 95 (όριο FAA και ICAO: 98).
Η οικονομία του καυσίμου από τον RW120 είναι αρκετά μεγάλη. Η Αεροσπασιάλ δίνει ωριαία κατανάλωση 500 κιλών που καταναλώνει το Fokker F27 σε πτήση με ταχύτητα ταξιδιού (Cruising).
Ένα άλλο πλεονέκτημα που έχουν μόνο όσοι PW120 εξοπλίζουν τα ATR42 είναι ότι μπορούν να λειτουργούν σαν βοηθητικές πηγές ισχύος (APU) αφού προηγουμένως έχουν πτερωθεί οι έλικες. Αυτό δίνει σημαντική αυτονομία σε αεροδρόμια με περιορισμένα επίγεια μέσα.
Όσον αφορά τη συντήρηση, απαιτούνται



**Ακτινογραφία του ATR42. Προσέξτε ότι η είσοδος και η έξοδος γίνεται από την πίσω πόρτα / σκάλα και μόνο. Οι υπόλοιπες χρησιμοποιούνται για φορτοεκφόρτωση εφοδίων και αποσκευών.**



**"We are second to none" μας είπε ένας από τους sales managers του ATR42. Ο χρόνος θα δείξει αν η αισιοδοξία του θα επαληθευθεί.**

τέσσερις εργατώρες για κάθε 100 ώρες λειτουργίας, ενώ το διάστημα λειτουργίας μεταξύ επισκευών μεγάλης κλίμακας ανέρχεται σε 2.500 ώρες.
Το καύσιμο κατανέμεται σε δύο δεξαμενές στις πτέρυγες που έχουν συνολική χωρητικότητα 4.500 κιλών. Ο κάθε κινητήρας μπορεί να τροφοδοτείται από οποιαδήποτε δεξαμενή.

**ΚΟΚΠΙΤ - ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ**

Το κόκπιτ του ATR42 είναι άνετο και με πολύ καλή ορατότητα. Υπάρχουν μόνο δύο καθίσματα (κυβερνήτης - συγκυβερνήτης) και καθένα από αυτά μπορεί να προσανατολιστεί και στις 3 κατευθύνσεις. Επίσης ο θάλαμος διακυβέρνησης διαθέτει χώρο όπου οι χειριστές μπορούν να τοποθετήσουν τους χάρτες, τις τσάντες ή το ρουχισμό τους. Η απόσταση μεταξύ των χειριστηρίων είναι 99 cm, αρκετά μεγάλη για ένα αεροσκάφος της κατηγορίας του ATR42, τη στιγμή που η απόσταση στο 747 είναι 106 cm!
Όσον αφορά τη σχεδίαση των πινάκων με το όργανο, το πρότυπο ήταν το Airbus A310. Μάλιστα οι πίνακες που βρίσκονται μπροστά από το πλήρωμα έχουν κλίση 15 μοιρών για να είναι πιο ευανάγνωστες οι ενδείξεις των οργάνων τους.
Το αν τα όργανα του κόκπιτ θα είναι ηλεκτρομηχανικά ή ψηφιακά, υπήρξε το θέμα μιας ακόμη έρευνας ανάμεσα στους υποψήφιους αγοραστές. Οι υποστηρικτές της απεικόνισης της κατάστασης όλων των συστημάτων σε οθόνες ήταν αρχικά λίγοι, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι ήταν λίγοι αυτοί ήθελαν συστήματα απεικόνισης πιο προηγμένα από αυτά που διέθεταν μέχρι τότε τα αεροσκάφη μικρής χωρητικότητας. Τελικά βρέθηκε η μέση λύση και το κριτήριο γι' αυτό ήταν το λογικό κόστος αλλά και η αποτελεσματικότητα των συστημάτων αυτών.
Έτσι το ATR42 διαθέτει Σύστημα Ηλεκτρονικών Οργάνων Πτήσης (EFIS). Μπροστά από κάθε χειριστή υπάρχουν δύο οθόνες που απεικονίζουν τις κύριες πληροφορίες της πτήσης ενώ όλα τα υπόλοιπα όργανα, συμπεριλαμβανομένων και αυτών με τις ενδείξεις της λειτουργίας των κινητήρων είναι ηλεκτρομηχανικά. Στον πίνακα στην οροφή του κόκπιτ, εκτός από τους διακόπτες ελέγχου για τις περιπτώσεις κινδύνου (emergency), υπάρχουν οι διακόπτες συστημάτων, που λειτουργούν αυτόματα. Η ρύθμιση γίνεται πριν την απογείωση και θεωρητικά δεν πρέπει να πειραχτεί κάποιος από τους διακόπτες στον πάνω πίνακα, στη διάρκεια μιας κανονικής πτήσης.
Κάθε βλάβη μπορεί να αντιμετωπιστεί με την πίεση τριών διακοπτών. Η διάταξη των διακοπτών ελέγχου έχει γίνει με κριτήριο την καλύτερη εργονομική λειτουργία. Έτσι τα τμήματα που χρησιμοποιούνται συχνότερα βρίσκονται πιο κοντά από αυτά που χρησιμοποιούνται αραιότερα.
Αλλά ας δούμε τα ηλεκτρονικά συστήματα του αεροσκάφους.

■ Υπολογιστές Στοιχείων Αέρα AZ 800 ADC.
■ Διπλό σύστημα αναφοράς πορείας και πρόνευσης AH 600 AHRS (Attitude and Heading Reference System).
■ Σύστημα Αυτόματου Ελέγχου Πτήσης DFZ 600 AFCS (Automatic Flight Control System). Αυτό το σύστημα επιτρέπει προσεγγίσεις - προσγειώσεις CATEGORY I (ύψος τελικής απόφασης: 200 πόδια). Υπάρχει δυνατότητα σύνδεσης με το ραδιοϋψόμετρο (αν το επιθυμεί ο πελάτης) οπότε θα είναι δυνατές προσγειώσεις CATEGORY II (ύψος τελικής απόφασης: 100 πόδια, αποσύνδεση αυτόματου πιλότου στα 50 πόδια). Όλα τα στοιχεία του αυτόματου πιλότου απεικονίζονται σε μία ειδική οθόνη (Advisory Display Unit).
■ Σύστημα Ηλεκτρονικών Οργάνων Πτήσης EDZ 820 EFIS (Electronic Flight Instrument System). Το σύστημα έχει τέσσερις οθόνες και δύο γεννήτριες συμβόλων (SGU: Symbol Generation Unit). Κάθε μία γεννήτρια τροφοδοτεί δύο οθόνες ενώ σε περίπτωση βλάβης και οι τέσσερις οθόνες τροφοδοτούνται από αυτή που συνεχίζει να λειτουργεί κανονικά. Οι οθόνες, όπως είπαμε και προηγουμένως, υπάρχουν ανά δύο μπροστά από κάθε χειριστή. Στην περίπτωση που πάθει βλάβη η μία, η άλλη αναλαμβάνει να απεικονίζει και τα στοιχεία της πρώτης. Οι τέσσερις οθόνες είναι αυθεντικά όμοιες και μπορούν να τοποθετηθούν η μία στη θέση μιας άλλης. Τα συστήματα του κυβερνήτη και του συγκυβερνήτη είναι ανεξάρτητα μεταξύ τους. Αυτό σημαίνει ότι ο κάθε χειριστής μπορεί να ρυθμίζει τη φωτεινότητα, όπως αυτός θέλει και τέλος να επιλέγει οποιαδήποτε απεικόνιση προτιμάει χωρίς να επηρεάζει τις οθόνες του συναδέλφου του.

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ
## ATR42 - 200

**Κινητήρες:** Δύο τουρμοπρόπ PWAC PW 120, ισχύος 1.800 ίππων ο καθένας.
**Διαστάσεις:** Εκπέτασμα πτερύγων 24.57 μ. (80.6 πόδ.),Μήκος 22.7 μ. (74.5 πόδ.), Πτερυγική επιφάνεια 54.5 τετρ. μ. (586 τετρ. πόδ.), Ύψος 7.59 μ. (24 πόδια 11 ίντσες).
**Βάρη:** Μέγιστο απογείωσης: 15.750 κ. (34.723 λίβρες), Μέγιστο προσγείωσης: 15.500 κ. (34.175 λίβρες), Χωρίς καύσιμο: 14.500 κ. (31.967 λίβρες).
**Χωρητικότητα:** Μέγιστη 46 επιβάτες, με απόσταση μεταξύ των καθισμάτων 76 cm (30 ίντσ.).
**Επιδόσεις:** Ταχύτητα ταξιδιού 250 κόμβοι (426 χαω), Μέγιστη ταχύτητα ταξιδιού: 275 κόμβοι σε ύψος 20.000 ποδιών με ωριαία κατανάλωση 1.108 λίβρες (503 κιλά). Διαδρομή προσγείωσης: 3.150 πόδια (960 μ.). Διαδρομή απογείωσης: 3.543 πόδια (1.080 μ.).

Όλα τα παραπάνω συστήματα κατασκευάζονται από την Sperry, και δίνουν με άλλα τη δυνατότητα πτήσης IFR (πτήση μόνο με όργανα).
Υπάρχει δυνατότητα τοποθέτησης Συστήματος Διαχείρισης Πτήσης (Flight Management System) που συνδεόμενο με το EFIS και τον Αυτόματο Πιλότο θα δώσει την ευχέρεια να κερδηθεί χρόνος και να εξοικονομηθεί καύσιμο. Επίσης σχετικά αργότερα θα υπάρχει η δυνατότητα τοποθέτησης head - up display μαζί με σύστημα απόσβεσης των ριπών του ανέμου, πράγμα που θα βελτιώσει σημαντικά την άνεση των επιβατών.
Το σύστημα προσγείωσης είναι τρίκυκλο. Όλα τα σκέλη και το ριναίο - έχουν δύο τροχούς. Το ριναίο σκέλος μπορεί και στρέφει κατά 60° ενώ στη διάρκεια της ρυμούλκησης μπορεί να στρέψει και 91°. Το όλο σύστημα έχει σχεδιαστεί με στόχο τις 70.000 προσγειώσεις πολύ ικανοποιητικός αριθμός για ένα αεροσκάφος που κατά μέσο όρο θα εκτελέσει 3.000 προσγειώσεις ετησίως.
Το υδραυλικό σύστημα αποτελείται από δύο κυκλώματα το καθένα ανεξάρτητο από το άλλο. Μία αντλία σε κάθε κύκλωμα καταθλίβει υγρό με πίεση 3.000 psi. Για την διευκόλυνση των συντηρητών, υπάρχουν, σε μέσο ύψος θυρίδες προσιτότητας.
Το ηλεκτρικό σύστημα βασίζεται σε δύο γεννήτριες των 12KW που παίρνουν κίνηση από τους κινητήρες.
Το ATR42 μπορεί να εκτελέσει πτήση σε συνθήκες που ευνοούν το σχηματισμό πάγου καθώς διαθέτει σύστημα αποαντιπαγοποίησης (De-icing, Anti-icing). Το σύστημα αποπαγοποίησης υπάρχει στο εξωτερικό μέρος των χειλέων προσβολής των πτερύγων, στα χείλη προσβολής του οριζόντιου ουραίου πτερώματος και στις αεροεισαγωγές των κινητήρων, και είναι πνευματικό. Το σύστημα αντιπαγοποίησης (εμποδίζει τον σχηματισμό πάγου) είναι ηλεκτρικό και προστατεύει τα πτερύγια της έλικας, το αλεξίνεμο, τα όργανα μέτρησης των στοιχείων του αέρα και τα σημεία που ενώνονται οι πτέρυγες και το οριζόντιο ουραίο με τα πηδάλια κλίσης και ύψους - βάθους αντίστοιχα.
Για την αποτελεσματικότερη διαχείριση και συντήρηση του αεροσκάφους το γαλλοϊταλικό κονσόρτσιουμ έχει δημιουργήσει μία σειρά προγραμμάτων με το όνομα MIPS (Maintenance Information and Planning System). Η αγορά του είναι προαιρετική, το κόστος του ανέρχεται σε 65.000 δολάρια και είναι συμβατό με τον ηλεκτρονικό υπολογιστή IBM 36 ή με τον Hewlett Packard HP 3000. Όπως ισχυρίζονται οι κατασκευαστές, το σύστημα αυτό θα παρέχει στους χρήστες του ATR42 ακριβή γνώση του κόστους λειτουργίας του στόλου των ATR42 που διαθέτουν.
Τέλος υπάρχει και εξομοιωτής πτήσεων από την GMI (George Moody Inc.) με σύστημα δημιουργίας εικόνας μέσω υπολογιστή της Hitachi.

**ΑΛΛΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ - ATR 72**

Από την αρχή της σχεδίασης του ATR42 οι τεχνικοί των Aerospatiale / Aeritalia είχαν στο μυαλό τους ένα αεροσκάφος που θα αποτελούσε τη βάση για πολλές παραλλαγές αεροσκαφών με πιο ειδικούς ρόλους.
Έτσι στο άμεσο μέλλον προβλέπεται η κατασκευή ενός φορτηγού ATR42 F, ενός Combi, ενός αεροσκάφους ναυτικής συνεργασίας SAR42, ενός στρατιωτικού με-



**Η γραμμή παραγωγής στην Toulouse της Γαλλίας. Ολόκληρη η άτρακτος κατασκευάζεται στην Ιταλία, ενώ οι πτέρυγες και τα υπόλοιπα μέρη στη Γαλλία, όπου γίνεται και η τελική συναρμολόγηση. Το πρόγραμμα του ATR42 δημιούργησε 4.000 θέσεις εργασίας. Στην Ιταλία θα γίνεται η τελική συναρμολόγηση του ATM42.**

ταγωγικού ATM42, ενός Mini AWACS και τέλος του ATR72 ενός 64/70 θέσιου κομιούτερ.

Το Combi και το ATR42 F μπορούν να μεταφέρουν πέντε κοντέινερς LD3. Η βασική διαφορά με το αρχικό ATR42 είναι η μεγάλη πόρτα στο πίσω αριστερό μέρος της ατράκτου.

Αρχικά υπήρχαν τρεις παραλλαγές του ATR 42 (ATM42) που μπορεί να έχουν στρατιωτικές εφαρμογές: 1. Μικτή μεταφορά εφοδίων και 44 ατόμων. 2. Αεροσκάφος με φόρτωση από μία πόρτα εύρους 2.35 μέτρων και 3. Φόρτωση από μία πόρτα στο πίσω μέρος της ατράκτου (όπως στο C-130). Τελικά προτιμήθηκε η τελευταία, που απευθύνεται στην αγορά των ελαφρών μεταγωγικών.

Η απόφαση του κονσόρτσιουμ να προχωρήσει με το ATR72, ανακοινώθηκε στην περσινή έκθεση του Le Bourget. Πρόκειται για μία μεγεθυμένη έκδοση του ATR42 με 2 κινητήρες P & W Canada PW, 24/2 ισχύος 2.400 ίππων ο καθένας. Έχουν προστεθεί δύο δακτύλιοι στην άτρακτο, μπροστά και πίσω από τις πτέρυγες, ενώ τα ατρακτίδια που περιέχουν τους κινητήρες έχουν τροποποιηθεί για να υποδεχτούν τους μεγαλύτερους PW124. Τέλος έχουν μεγαλώσει οι πτέρυγες για να δημιουργηθεί η απαραίτητη επιπλέον άντωση.

Σύμφωνα με το χρονοδιάγραμμα, η κατασκευή του πρώτου ATR 72 θα αρχίσει τον Απρίλιο του 1986, η πρώτη πτήση στα τέλη του ίδιου χρόνου και η πιστοποίηση το Νοέμβριο του '88. Έχει γίνει προσπάθεια να παραμείνουν όσο το δυνατόν περισσότερα κοινά μέρη. Για παράδειγμα το κόκπιτ είναι ακριβώς ίδιο.

## ΠΟΡΕΙΑ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ - ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ

Το ATR42 μπαίνει τελευταίο στη μάχη των κομιούτερς. Έτσι δεν είχε πολλά περιθώρια ως προς τον τρόπο εξέλιξής του. Είναι χαρακτηριστικό ότι ενώ τα σχέδια ήταν έτοιμα το 1982, το πρώτο αεροσκάφος άρχισε να συναρμολογείται το 1984. Το διάστημα που το ATR42 υπήρχε μόνο σαν μοντέλο στις διαφημίσεις και στις διάφορες εκθέσεις ήταν πολύ μεγάλο. Αλλά τι γινόταν στη διάρκειά του. Οι κατασκευαστές είχαν αποφασίσει να τελειοποιήσουν το μοντέλο τους, λύνοντας τα όσα προβλήματα θα εμφανιζόντουσαν με δοκιμές στη σήραγγα ή στο ξύλινο και μεταλλικό ομοίωμα. Το αποτέλεσμα ήταν αρκετά θεαματικό μιας και δύο μόνο αεροσκάφη ήταν αρκετά για να φέρουν σε πέρας τη διαδικασία πιστοποίησης και μάλιστα με πολύ λίγα και ασήμαντα προβλήματα.

Οι μάνατζερς του ATR42 πιστεύουν ότι η χρονική καθυστέρηση της εμφάνισής του, έχει καλυφθεί και διεκδικείται με αξιώσεις ένα σημαντικό μερίδιο της αγοράς.

Το ATR42 προορίζεται από τους κατασκευαστές του σαν ο αντικαταστάτης αεροσκαφών όπως το Fokker F.27, το Dash 7 της DHC και το BAE 748, που εξακολουθούν να παράγονται αλλά είναι υποδεέστερα από αυτό στο κόστος λειτουργίας. Επίσης προορίζεται για την αντικατάσταση των παλιών Viscount, DC-3, C.46/47, C-119 Packet κ.ά.

Το επιχείρημα που το κονσόρτσιουμ θεωρεί σαν το μεγάλο ατού του είναι ότι το κόστος λειτουργίας και αγοράς ανά θέση είναι κατώτερο από κάθε άλλο αεροσκάφος, που το ανταγωνίζεται. Ο πιο κοντινός ανταγωνιστής του είναι το Dash 8 της De Havilland Canada, ενώ το ATR72 έχει σαν άμεσους ανταγωνιστές το ATP της BAE και το F.50 της Fokker.



**Η καμπίνα του ATR42 δεν έχει να ζηλέψει σχεδόν τίποτε από τις αντίστοιχες των μικρών επιβατικών τζετ. Η αναλογία των καθισμάτων προς το βάρος είναι από τις μεγαλύτερες που υπάρχουν στον ανταγωνισμό. Η ευρεία χρήση συνθετικών υλικών έχει παίξει σημαντικό ρόλο.**

Η τιμή του ATR42 πρέπει να κυμαίνεται γύρω στα 7 εκατομμύρια δολάρια (τιμές 1985).

Η Aerospatiale και η Aeritalia έχουν ιδρύσει μια κοινή εταιρία μάνατζμεντ με το όνομα "Groupement d' Interet Economique" που προωθεί όσο το δυνατόν περισσότερο τις πωλήσεις του ATR42. Αυτό έχει το προνόμιο ότι υποστηρίζεται από τις κυβερνήσεις των δύο κατασκευαστών, πράγμα που του δίνει τη δυνατότητα να «χτυπάει» την αγορά με πολύ δελεαστικές τιμές που πολλές φορές έγιναν αιτία για δίκες (CAC εναντίον Aerospatiale / Aeritalia) με την κατηγορία του αθέμιτου ανταγωνισμού.

Η αγορά που απευθύνεται κυρίως το ATR42 είναι οι ΗΠΑ αφού εκεί η απελευθέρωση των αερομεταφορών έχει δημιουργήσει τις κατάλληλες συνθήκες για την καλύτερη εκμετάλλευση ενός αεροσκάφους κομιούτερ. Φυσικά δεν περιορίζεται εκεί και απόδειξη είναι οι διαπραγματεύσεις που γίνονται με την Κίνα για την αγορά και ενδεχόμενη συμπαραγωγή του ATR42.

Ο στόχος είναι η πώληση 400 - 500 ATR42 και 500 - 600 ATR72. Υπολογίζεται ότι μέχρι το τέλος του 1986 θα έχουν κατασκευαστεί 39 ATR42 ενώ μέχρι το 1987 ο αριθμός θα ανεβεί στα 77.

Οι παραγγελίες μέχρι σήμερα φτάνουν περίπου τις 80 μονάδες ενώ η Κίνα διαπραγματεύεται την αγορά 100 αεροσκαφών.

Σημαντικός αριθμός πωλήσεων αναμένεται και για το ATM42 που θα αντικαταστήσει τα μικρά τακτικά μεταγωγικά αρκετών πολεμικών αεροποριών.

Όσον αφορά στην Ελλάδα το γαλλοϊταλικό, κονσόρτσιουμ προσφέρει το ATM 42 σαν αντικαταστάτη αεροσκαφών όπως το C.47 και το Noratlas. Οι χειριστές που πέταξαν στην πτήση επίδειξης φαίνονται αρκετά ευχαριστημένοι από τις επιδόσεις.

Τέλος προσφέρεται και το ATR42 σαν μία ικανοποίηση των αναγκών που θα παρουσιαστούν με την ανεξαρτοποίηση της Ολυμπιακής Αεροπλοΐας με αποστολή την εκτέλεση των πτήσεων εσωτερικού.

Γνώμη μας είναι ότι το ATR42 θα μπορούσε άνετα να καλύψει τις ανάγκες αυτές μόνο που με τη δεδομένη διάρθρωση του στόλου του εθνικού μας αερομεταφορέα θα είναι το τρίτο τουρμποπρόπ μετά το 330 και το Do-228. Αλλά αυτό θα συμβεί οποιαδήποτε και αν είναι η επιλογή για το νέο 40/50 θέσιο της Ολυμπιακής Αεροπλοΐας. □

**ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

• Interavia: 6/1981, 2/1982, 6/1982, 11/1982, 4/1983, 7/1983, 9/1984. • Flug Revue: 6/83. • Air Transport World: 5/85, 7/85, 8/85. • ATR42: The optimum choice. Published by AEROSPATIALE and AERITALIA. • Aerospatiale Revue: October 1985. • Aviation Week & Space Technology: 25/2/85, 15/7/85, 5/8/85, 9/9/85, 30/9/85, 28/10/85. • Flight International: 21/3/81, 20/6/81, 11/7/81, 24/10/81,14/11/81, 19/12/81, 15/5/82, 29/5/82, 19/6/82,17/7/82, 15/9/82, 16/10/82, 27/2/83, 19/3/83, 28/5/83, 25/6/83, 17/9/83, 10/12/83, 17/12/83, 7/1/84, 4/2/84, 21/4/84, 26/5/84, 2/6/84, 25/8/84, 1/9/84, 15/9/84, 29/9/84, 27/10/84, 10/11/84, 15/12/84, 22-29/12/84, 9/3/85, 23/3/85, 30/3/85, 13/4/85, 27/4/85, 11/5/85, 18/5/85, 8/6/85, 15/6/85, 22/6/85, 10/8/85, 31/8/85, 21/9/85, 2/11/85.

# ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ

**ΒΑΣΙΚΟΣ ΣΤΟΧΟΣ ΤΩΝ ΕΡΕΥΝΗΤΩΝ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ, ΟΝΕΙΡΟ ΚΑΙ ΦΟΒΟΣ ΤΑΥΤΟΧΡΟΝΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΟΙΝΩΝΙΑ ΤΟΥ ΜΕΛΛΟΝΤΟΣ, ΕΙΝΑΙ Η ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ, Η ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΜΗΧΑΝΗΣ ΝΑ ΣΚΕΠΤΕΤΑΙ ΚΑΙ Ν' ΑΝΤΙΛΑΜΒΑΝΕΤΑΙ ΤΑ ΠΡΑΓΜΑΤΑ ΣΑΝ ΤΟΝ ΑΝΘΡΩΠΟ. ΠΟΣΟ ΕΧΕΙ ΠΡΟΧΩΡΗΣΕΙ ΜΕΧΡΙ ΣΗΜΕΡΑ Η ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΑ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ, ΠΟΙΕΣ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ ΥΠΑΡΧΟΥΝ ΚΑΙ ΠΟΣΕΣ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΙΤΕΥΞΗ ΤΗΣ;**

Του Πάνου Φιλιππακόπουλου



Τα συστήματα σύνθεσης και αναγνώρισης της ανθρώπινης φωνής είναι ήδη πραγματικότητα στα πειραματικά μαχητικά αεροσκάφη και προβλέπεται ότι θα ενσωματωθούν στα στρατιωτικά τζετ της επόμενης γενιάς. Στη φωτογραφία βλέπουμε ένα «μοκ - απ» του κόκπιτ του Μιράζ 2.000, εφοδιασμένο με ένα τέτοιο σύστημα της γαλλικής εταιρίας Crouzel. Ο χειριστής μπορεί να ζητήσει πληροφορίες για τη ναυτιλία, τα καύσιμα, τους στόχους προφέροντας συγκεκριμένες λέξεις - κωδικοποιημένες ή όχι - και να πάρει αμέσως τις απαντήσεις με σύνθεση φωνής ή μέσω των καθοδικών σωλήνων που βρίσκονται μπροστά του ή και με τους δύο τρόπους αν πρόκειται για κατάσταση έκτακτης ανάγκης.

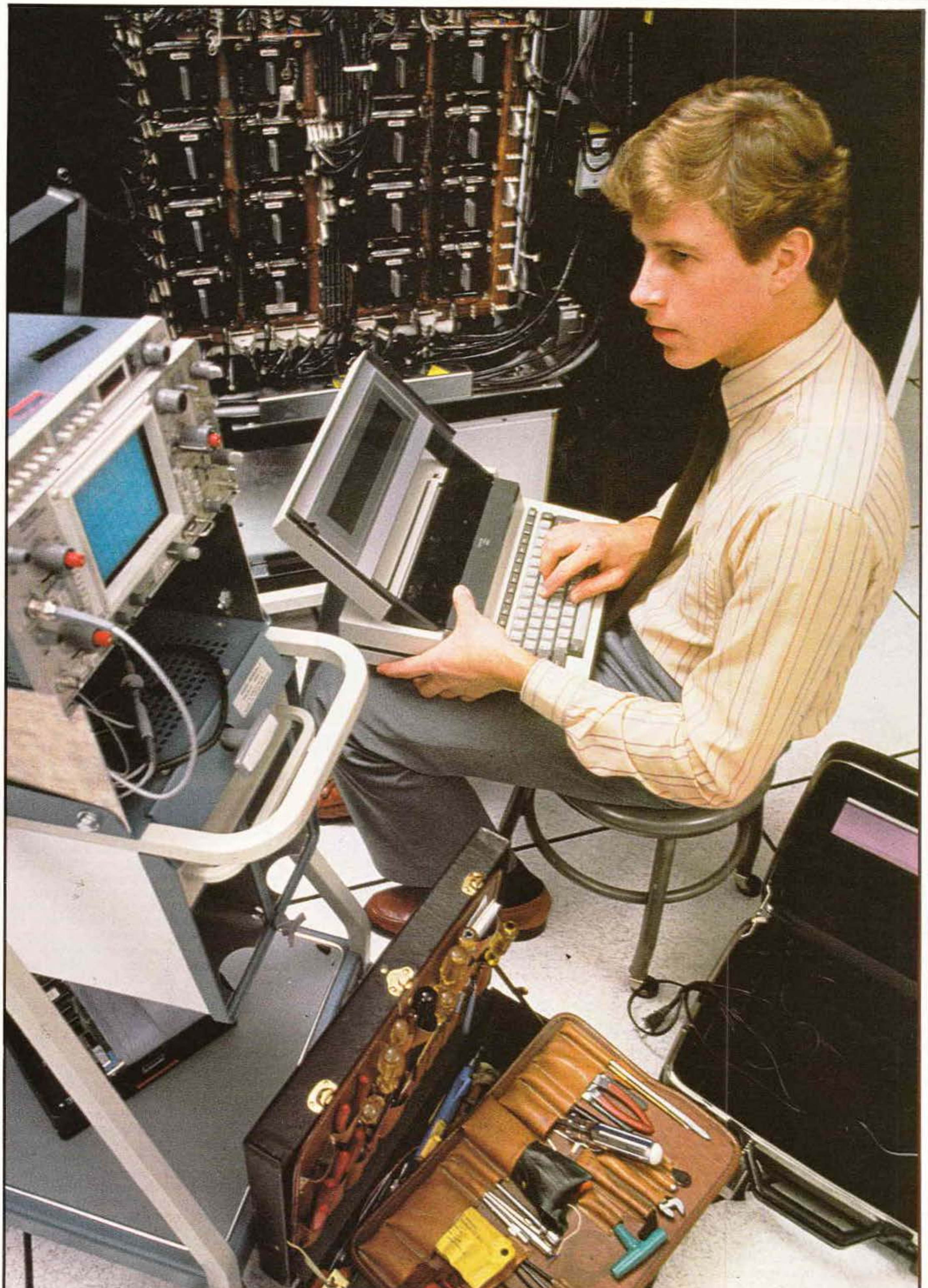
Από την εποχή της εμφάνισης των πρωτόγονων υπολογιστικών μηχανών, οι «προφήτες», αισιόδοξοι κι απαισιόδοξοι, δεν σταμάτησαν να προλέγουν την εμφάνιση «έξυπνων» μηχανών που, ανάλογα με το βαθμό αισιοδοξίας της προφητείας, θα κυριαρχούσαν πάνω στον άνθρωπο ή θα τον βοηθούσαν στη βελτίωση της ζωής του και την εξάλειψη των προβλημάτων του.

Οι προβλέψεις αυτές, όσο κι αν ήταν υπερβολικές, δεν ήταν τελείως έξω από την πραγματικότητα ως προς το πρώτο τουλάχιστον σκέλος τους, δηλαδή τη δημιουργία «ευφυών» μηχανών, με την έννοια ότι η προοπτική αυτή ήταν μέσα στους στόχους της επιστήμης. Το πρόβλημα βέβαια είναι αν η προοπτική αυτή είναι δυνατό να υλοποιηθεί και σε ποιο βαθμό.

Η ερώτηση αυτή είναι πολύ δύσκολο ν' απαντηθεί, αφού σήμερα η επιστήμη δεν γνωρίζει ούτε τη φύση ούτε τους μηχανισμούς της ανθρώπινης νοημοσύνης. Κι εφόσον δεν γνωρίζει αυτό που προσπαθεί να μιμηθεί, είναι πολύ δύσκολο να φτάσει τυχαία στην εξομοίωσή του. Πολύ περισσότερο αφού το πρόβλημα δεν είναι εύκολο καν να διατυπωθεί με σαφήνεια, ενώ έχει και φιλοσοφικές προεκτάσεις. Όπως λέει ο Γάλλος φιλόσοφος Ζακ Μπουβερές, καθηγητής στη Σορβόνη: «Για να μπορέσει μια μηχανή να εξομοιώσει με αποδεκτό τρόπο την ανθρώπινη νοημοσύνη, πρέπει ν' αναπαράγει όχι μόνο τη γνώση μας, αλλά με κάποια έννοια και την άγνοιά μας και τον τρόπο που τη χρησιμοποιούμε». Και σύμφωνα με τον επίσης Γάλλο Υμπέρ Ντρεϊφύς: «Η νοημοσύνη μας δε βρίσκεται σ' αυτό που γνωρίζουμε αλλά σ' αυτό που είμαστε».

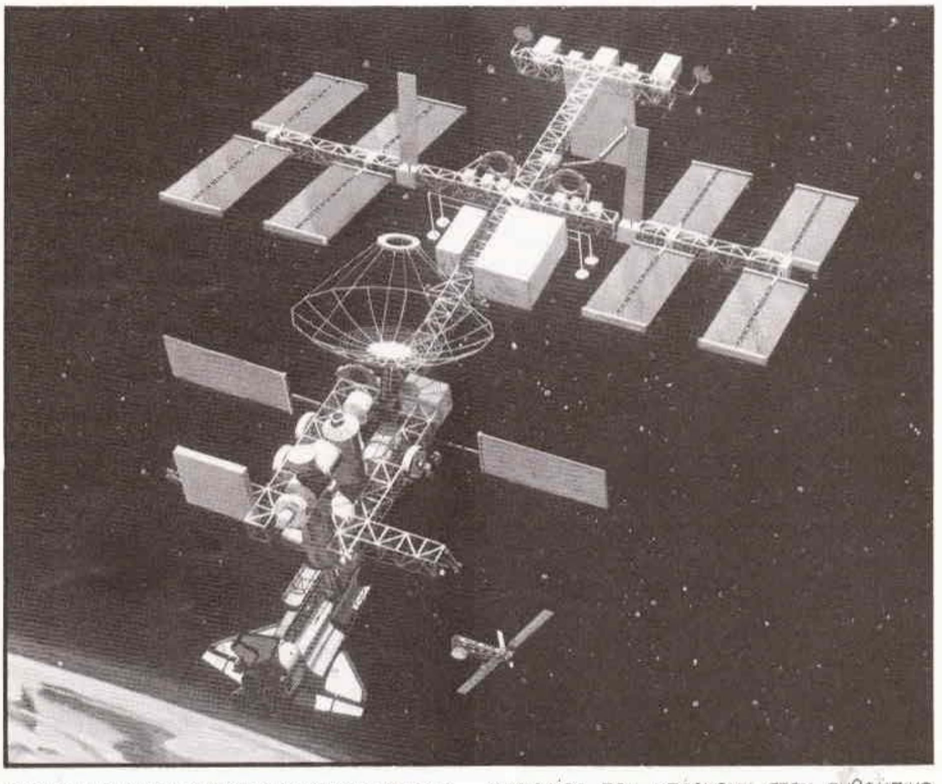
Και σ' αυτήν ακριβώς την επιγραμματική φράση βρίσκεται το μυστικό της ανθρώπινης νοημοσύνης και η εξήγηση της τεράστιας δυσκολίας του προσδιορισμού των παραμέτρων λειτουργίας της. Γιατί οι δραστηριότητες εκείνες του ανθρώπινου εγκεφάλου που είναι δυσκολότερο να εξομοιωθούν δεν είναι, όπως πιστευόταν παλιότερα, οι πιο αφηρημένες. Αντίθετα, μια θεωρητική λειτουργία που βασίζεται σε συγκεκριμένους κανόνες είναι ευκολότερο να «αναπαραχθεί», απ' ότι μία πρακτική ικανότητα, όπως είναι π.χ. η γνώση της γλώσσας. Μια τέτοια ικανότητα είναι πολύ δύσκολο να αναπαραχθεί με τη μορφή μιας γνώσης με συγκεκριμένους κανόνες, που ο χρήστης (δηλαδή ο υπολογιστής) μπορεί να χρησιμοποιεί χωρίς να «καταλαβαίνει» τη δομή της. Όπως αποδείχθηκε, οι δυνατότητες αντίληψης της πραγματικότητας που έχει ο άνθρωπος είναι πολύ πιο δύσκολο να προγραμματισθούν στον υπολογιστή απ' ότι μερικές από τις πιο πολύπλοκες διανοητικές του ικανότητες.

Και αυτό που αποκαλούμε νοημοσύνη αποτελείται τελικά από ένα αδιάσπαστο σύνολο ικανοτήτων, διανοητικών και «πρακτικών» (εννοώντας μ' αυτόν τον όρο όσες βασίζονται στη λήψη «πληροφοριών» και στην «επικοινωνία» με το περιβάλλον μέσω των αισθήσεων), από τις οποίες οι δεύτερες είναι εξίσου σημαντικές με τις πρώτες. Εκεί ακριβώς βασίζουν την επιχειρηματολογία τους όσοι πιστεύουν ότι η τεχνητή νοημοσύνη δεν πρόκειται ποτέ να προσεγγίσει την ανθρώπινη, υποστηρίζοντας ότι οι υπολογιστές ίσως μάθουν κάποτε να «σκέπτονται», δεν θα μάθουν όμως ποτέ να αισθάνονται και ν' «αντιλαμβάνονται» π.χ. τον πόνο ή τα συναισθήματα. Και η ανθρώπινη νοημοσύνη βασίζεται



*Το 1986 θα είναι μια πολύ δραστήρια χρονιά για την αμερικανική εταιρία Honeywell, στον τομέα της τεχνητής νοημοσύνης. Στη φωτογραφία βλέπουμε έναν τεχνικό της να δοκιμάζει την απόδοση ενός "expert system" (συστήματος με ενσωματωμένες γνώσεις ειδικών επιστημόνων), το οποίο θα μπορεί να αναγνωρίζει την ανθρώπινη ομιλία και να απαντά συνθέτοντας δική του φωνή. Τα συστήματα αυτά θα είναι πολύτιμα για νοσοκομεία, εργοστάσια και σε πολλές εφαρμογές. (φωτό: Honeywell Inc.).*

*και* στην αντίληψη κι επεξεργασία όλων αυτών των «πληροφοριών».
Έτσι, η δουλειά των ερευνητών πάνω στην τεχνητή νοημοσύνη γίνεται ακόμη πιο δύσκολη, αφού οι «πληροφορίες» αυτές, όπως π.χ. ο πόνος, δεν αποτελούν μια κατάσταση που είναι δυνατό να προσδιοριστεί με συγκεκριμένους λειτουργικούς κανόνες. Γι' αυτό και η διαδικασία δημιουργίας μιας μηχανής που να *αισθάνεται* είναι πολύ διαφορετική από τη δημιουργία μιας μηχανής που να *σκέπτεται* κι απ' ότι φαίνεται το πρώτο δεν αποτελεί απλώς ένα πρόβλημα λογικού (δηλαδή κατάλληλων προγραμμάτων) αλλά περισσότερο ένα πρόβλημα υλικού (δηλαδή των κατάλληλων ηλεκτρομηχανικών εξαρτημάτων).
Το θέμα είναι βέβαια όχι μόνο αν αυτά μπορούν να γίνουν, αλλά κι αν *χρειάζεται* να γίνουν. Γιατί, όπως λέει ο Ζακ Μπουβερές, η κριτική αυτή καταλήγει μάλλον στο προφανές αλλά χωρίς σημασία συμπέρασμα, ότι είναι μάταιο να ελπίζουμε να καταλάβουμε καλύτερα τον εαυτό μας, κατασκευάζοντας μηχανές που θα έχουν τη δυνατότητα να κάνουν μερικά πράγματα που κάνουμε κι εμείς, αν απαιτούμε απ' αυτές να *είναι* ακριβώς *αυτό* που είμαστε εμείς.



**Ο μόνιμος διαστημικός σταθμός που πρόκειται να θέσει σε τροχιά η NASA από τις αρχές της επόμενης δεκαετίας, έχει σχεδιαστεί έτσι ώστε να υπάρχουν ενσωματωμένα σ' αυτόν συστήματα τεχνητής νοημοσύνης που θα απλοποιήσουν σημαντικά το έργο των κατοίκων του, ενώ θα βελτιώσουν τις προοπτικές για πετυχημένες ερευνητικές δραστηριότητες. Στο διαστημικό κέντρο Τζόνσον της NASA αναπτύσσονται ήδη τα απαραίτητα "expert systems" που θα διαθέτουν όλες τις απαραίτητες πληροφορίες, όταν ο σταθμός θα βρίσκεται σε λειτουργία, έτοιμα να επιλύσουν ακόμα και το πιο σύνθετο πρόβλημα που θα παρουσιαστεί. Φυσικά θα αναλάβουν εξ ολοκλήρου εργασίες ρουτίνας, όπως είναι η ανανέωση του αέρα, η ρύθμιση της εσωτερικής πίεσης και βαρύτητας, ο υπολογισμός των τροχιών του σταθμού και των Σπέις Σατλ, ο έλεγχος του σόφτγουεαρ και του ηλεκτρικού συστήματος του σταθμού, κ.α.**

Το πρόβλημα όμως δεν σταματάει εκεί. Γιατί πέρα από το αν υπάρχει ή όχι η δυνατότητα εξομοίωσης της αντίληψης των αισθήσεων, εκείνο που πρέπει πρώτα να επιτευχθεί είναι η εξομοίωση του τρόπου σκέψης του εγκεφάλου, του τρόπου δηλαδή επεξεργασίας των πληροφοριών που έχει στη μνήμη του ή δέχεται από το εξωτερικό περιβάλλον. Κι όσο και αν φαίνεται περίεργο, ο μηχανισμός αυτός *δεν* είναι γνωστός στους επιστήμονες. Έχουμε συνηθίσει και το θεωρούμε φυσικό να σκεπτόμαστε. Στην πραγματικότητα όμως δεν ξέρουμε *πως* ακριβώς γίνεται αυτό. Η λειτουργία του εγκεφάλου αποτελείται από μια σειρά πολύπλοκων διαδικασιών και η λειτουργία των ηλεκτρονικών υπολογιστών δεν έχει καμία απολύτως σχέση μ' αυτή. Γι' αυτό και είναι τουλάχιστον αστείο να τους αποκαλούμε ηλεκτρονικούς «εγκεφάλους», όρος που υποτιμά την εκπληκτική τελειότητα του δικού μας εγκεφάλου.
Σύμφωνα με τον Τζον Μακάρθι, που επινόησε τον όρο «Τεχνητή Νοημοσύνη» και ίδρυσε δύο από τα τρία σχετικά εργαστήρια που υπάρχουν σήμερα στον κόσμο, η βάση του προβλήματος είναι η οργάνωση της σκέψης. Γιατί σίγουρα δεν είναι δύσκολο να εισαχθούν στη μνήμη ενός υπολογιστικού μηχανήματος μερικά δισεκατομμύρια πληροφορίες απ' αυτές που υπάρχουν στον ανθρώπινο εγκέφαλο. Το θέμα είναι πως θα υπάρχει γρήγορη προσφυγή σε *κάποια* απ' αυτές. Ο ανθρώπινος εγκέφαλος καταφέρνει κάτι τέτοιο σε κλάσματα του δευτερολέπτου, ακριβώς επειδή η μνήμη του είναι οργανωμένη με τέτοιον τρόπο (άγνωστο ακόμη) που του επιτρέπει να μη χρειάζεται να «ψάξει» απ' την αρχή σ' όλο τον τεράστιο όγκο πληροφοριών που βρίσκεται αποθηκευμένος σ' αυτή. Κάτι που δεν είναι ακόμα δυνατό να επιτευχθεί με τους υπολογιστές, οι οποίοι θα μπορούσαν μεν να διαθέτουν ίσως μια τόσο μεγάλη μνήμη που να χωράει όλες τις πληροφορίες που υπάρχουν στον ανθρώπινο εγκέφαλο, με τη σημερινή όμως εσωτερική αρχιτεκτονική τους θα χρειάζονταν μέρες ολόκληρες ακόμη και για σχετικά απλές «σκέψεις».
Πώς όμως είναι οργανωμένος ο ανθρώπινος εγκέφαλος; Σύμφωνα με την άποψη του Μάρβιν Μίνσκι, συνιδρυτή του Εργαστήριου Τεχνητής Νοημοσύνης του περίφημου MIT, μέσα στον ανθρώπινο εγκέφαλο υπάρχουν πολλές διαφορετικές «μηχανές» που λειτουργούν παράλληλα. Υπάρχει δηλαδή ένα δίκτυο που συνδέει πολλά, ίσως και αρκετές δεκάδες ανεξάρτητα υπολογιστικά συστήματα. Αυτό και μόνο ίσως να είναι αρκετό για να δείξει τη δυσκολία δημιουργίας μηχανών «τεχνητής νοημοσύνης» που θα εξομοιώνουν την ανθρώπινη συμπεριφορά και τη λειτουργία του ανθρώπινου εγκεφάλου, αν αυτό συμβεί ποτέ.

## ΜΙΑ ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΑ ΔΕΚΑΕΤΙΩΝ

Η ιδέα της τεχνητής νοημοσύνης δεν είναι καθόλου καινούρια. Θα λέγαμε μάλιστα ότι είναι πολύ παλιότερη κι από την ίδια την ιδέα των ηλεκτρονικών υπολογιστών, με την έννοια ότι η κατασκευή μηχανημάτων με ικανότητα μίμησης της ανθρώπινης συμπεριφοράς αποτελεί όνειρο του ανθρώπου από την εποχή ήδη της ελληνικής μυθολογίας. Ενώ η ιδέα της κατασκευής υπολογιστικών μόνο συστημάτων για την υποβοήθηση των ανθρώπινων δραστηριοτήτων ήρθε πολλούς αιώνες αργότερα (μιλάμε φυσικά για την κατασκευή πραγματικών υπολογιστικών μηχανών και όχι απλών βοηθημάτων σαν τον άβακα ή το λογαριθμικό κανόνα).
Η γέννηση όμως της τεχνητής νοημοσύνης δεν γίνεται πραγματικότητα παρά το 1956, χρονιά που ένας υπολογιστής εκτελεί το πρώτο πρόγραμμα τεχνητής νοημοσύνης και δίνει αποτελέσματα. Πρόκειται για το «Λότζικ Θιοριστ» (Logic Theorist) των Νιούελ, Σόου και Σάιμον, ένα πρόγραμμα που μπορούσε ν' αποδείξει θεωρήματα της μαθηματικής λογικής. Εκείνη τη χρονιά οργανώνεται ένα συνέδριο στο κολλέγιο του Ντάρτμουθ, με σκοπό την εξέταση της πιθανότητας προόδου της κυβερνητικής με τη μελέτη μοντέλων του εγκεφάλου (στα πρώτα βήματα οποιασδήποτε επιστήμης ή θεωρίας, είναι γεγονός ότι τα πάντα φαίνονται εύκολα και πραγματοποιήσιμα!). Σ' αυτό το συνέδριο είναι που προτείνεται από τον Τζον Μακάρθι και υιοθετείται ο όρος «τεχνητή νοημοσύνη».
Από την εποχή εκείνη αρχίζει ν' αναπτύσσεται μια ολόκληρη επιστημονική κοινότητα γύρω από την τεχνητή νοημοσύνη, με σκοπό τη δημιουργία προγραμμάτων ηλεκτρονικών υπολογιστών με δυνατότητες που ως τότε είχε μόνο ο ανθρώπινος εγκέφαλος. Αιτία για την ανάπτυξη αυτή ήταν η παρουσίαση ισχυρότερων υπολογιστών από τους γνωστούς μέχρι τότε, με μεγάλη ταχύτητα και μνήμη και σημαντικό αριθμό προγραμμάτων, όπως και η εμφάνιση μεθόδων προγραμματισμού για την επεξεργασία συμβόλων και λογικών δομών. Από την εποχή εκείνη αρχίζει κι η εμφάνιση γλωσσών προγραμματισμού κατάλληλων για την ανάπτυξη της τεχνητής νοημοσύνης, από τις οποίες η πιο διαδεδομένη είναι η Λισπ, τη δημιουργία της οποίας ξεκίνησε ο Τζον Μακάρθι από το 1960.
Έτσι, άρχισε ν' αναπτύσσεται μια σειρά προγραμμάτων σε διάφορους τομείς, όπως τα παιχνίδια σκάκι, ντάμα κλπ.), η γεωμετρία, η αυτόματη μετάφραση κλπ. Όσο μάλιστα κι αν φαίνεται περίεργο για επιστημονική δραστηριότητα, τα παιχνίδια αποτελούσαν ένα βασικό αντικείμενο της σχετικής έρευνας. Κι αυτό γιατί τα πνευματικά παιχνίδια σαν το σκάκι, αποτελούν ένα πολύ χαρακτηριστικό δείγμα του τρόπου σκέψης του ανθρώπινου εγκεφάλου στο διανοητικό επίπεδο, με μικρή ανάμειξη των αισθήσεων, που όπως είπαμε είναι δυσκολότατο να εξομοιωθούν.
Παρ' όλα αυτά, ακόμη κι αυτά τα προγράμματα ήταν αρκετά πρωτόγονα, λειτουργώντας περισσότερο στο υπολογιστικό επίπεδο, παρά «εμβαθύνοντας» στο πρόβλημα και χαράζοντας μια στρατηγική, όπως θα έκανε ο άνθρωπος. Ένα πρόγραμμα σκακιού για παράδειγμα, εξέταζε όλες τις δυνατές κινήσεις κάθε φορά, για κάθε μια απ' αυτές όλες τις δυνατές απαντήσεις του αντιπάλου και για κάθε μια από εκείνες όλες τις δυνατές ανταπαντήσεις. Έτσι φυσικά δεν ήταν δυνατό να χαραχθεί μια στρατηγική, όπως θα γινόταν από έναν άνθρωπο και ιδιαίτερα έναν καλό παίκτη του σκακιού, που έχοντας την προηγούμενη εμπειρία εκατοντάδων παρτίδων, θα τη συνδύαζε με τη συγκεκριμένη θέση και θα κατέστρωνε μια στρατηγική που θα πήγαινε πολύ πιο βαθιά στην πορεία του παιχνιδιού. Ίσως χωρίς να εξετάζει μία μία όλες τις δυνατές κινήσεις, αλλά πάντως με μία βασική στρατηγική που θα είχε πολλές πιθανότητες να είναι περισσότερο πετυχημένη από το «ρηχό» παιχνίδι του υπολογιστή.
Φυσικά ο υπολογιστής θα μπορούσε να «εμβαθύνει» περισσότερο, εξετάζοντας ακόμη περισσότερες κινήσεις, αυτό όμως θα πολλαπλασίαζε τον αναγκαίο χρόνο υπολογισμού σε βαθμό που θα χρειαζόταν μέρες ή και μήνες για κάθε παρτίδα. Κι είναι γι' αυτό χαρακτηριστικό, ότι παρ' όλο που το 1957 ο Χέρμπερτ Σάιμον προέβλεπε ότι μέσα σε 10






**Απο τους σημαντικότερους τομείς ερευνας για τις αμυντικές εφαρμογες της τεχνητής νοημοσύνης, ειναι η κατασκευή αυτονομων οχημάτων. Στη φωτογραφία το πρωτότυπο ALV (Autonomous Land Vehicle) της Μάρτιν Μαριέτα, που κατασκευάστηκε στα πλαίσια αυτών των ερευνών, με σκοπό να χρησιμοποιηθεί σαν κινητό εργαστήριο δοκιμών από τα εργαστήρια που κάνουν ερευνητικές προσπάθειες πάνω στις εφαρμογές της τεχνητής νοημοσύνης. Το όχημα είναι εφοδιασμένο με τηλεοπτικές κάμερες και σαρωτή λέιζερ, που δίνουν πληροφορίες στον υπολογιστή του για το τοπίο που βρίσκεται εμπρός του, δίνοντας έτσι τη δυνατότητα των ανάλογων αντιδράσεων. Έτσι, το όχημα μπορεί σ' αυτήν τη φάση εξέλιξης ν' αποφεύγει εμπόδια. Για το μέλλον προγραμματίζεται η επίτευξη της δυνατότητας να προγραμματίζει μόνο του μεγάλες διαδρομές και να τροποποιεί το δρομολόγιό του σε συνάρτηση με απρόβλεπτα δεδομένα.**

**Οι εξελίξεις της ρομποτικής συμβαδίζουν με τις προόδους στο χώρο της τεχνητής νοημοσύνης. Εδώ βλέπουμε ένα πειραματικό όχημα της διεύθυνσης ερευνών του γαλλικού υπουργείου Άμυνας. Ένα παρόμοιο πρόγραμμα διατηρεί σε ισχύ και η αμερικανική DARPA.**

χρόνια ένας υπολογιστής θα νικούσε τον πρωταθλητή κόσμου στο σκάκι, κάτι τέτοιο δεν συνέβη, ενώ ένα πρόγραμμα σκακιού που δημιούργησε ο ίδιος μαζί με τους Νιούελ και Σόου το 1958, ηττήθηκε το 1960 από έναν αρχάριο ηλικίας μόλις... 10 ετών! Και παρ' όλο που από τότε δημιουργήθηκαν πολύ καλύτερα προγράμματα κανένας υπολογιστής δεν έχει καταφέρει μέχρι σήμερα να νικήσει τους μεγάλους μαιτρ του σκακιού.

Αυτό είναι πολύ φυσικό, γιατί όλα αυτά τα προγράμματα βασίζονται στη μεγάλη υπολογιστική ισχύ των μηχανών και όχι στη χρησιμοποίηση γνώσεων κι εμπειρίας όπως ο άνθρωπος. Έτσι, η συνδυαστική προσέγγιση του προβλήματος που χρησιμοποιεί ο υπολογιστής, χρησιμοποιεί την ισχύ του για να εξετάσει το μέγιστο αριθμό πιθανοτήτων μέχρι μια επιθυμητή (μερική) λύση, ενώ η ανθρώπινη προσέγγιση βασίζεται στη χρησιμοποίηση των ήδη αποθηκευμένων και κωδικοποιημένων γνώσεων.

Σίγουρα τ' αποτελέσματα των πρώτων αυτών προσπαθειών δημιουργίας προγραμμάτων για το σκάκι δεν ήταν ικανοποιητικά, επέτρεψαν όμως να καθοριστούν από εκείνη ήδη την εποχή οι βασικές αρχές της τεχνητής νοημοσύνης. Σύμφωνα μ' αυτές, χρειάζεται η δημιουργία γενικών προγραμμάτων, η αποθήκευση των γνώσεων πάνω σ' ένα συγκεκριμένο πρόβλημα πρέπει να γίνεται έξω από το ίδιο το πρόγραμμα (το οποίο πρέπει να είναι ένας «κινητήρας» που θα προσαρμόζεται σε οποιοδήποτε πρόβλημα αλλάζοντας τα δεδομένα) και τέλος το σύστημα πρέπει να είναι ικανό να μαθαίνει, ν' ανακαλύπτει δηλαδή μόνο του τις γνώσεις που του είναι απαραίτητες. Πολύ απλές στη διατύπωσή τους, οι αρχές αυτές δεν έγινε δυνατό να καταλήξουν σε ολοκληρωμένες εφαρμογές μέχρι σήμερα γιατί στην πράξη η υλοποίησή τους αποτελεί ένα εξαιρετικά πολύπλοκο πρόβλημα.

Είναι γεγονός ότι στο ξεκίνημα των προσπαθειών για τεχνητή νοημοσύνη, οι δύο τρόποι προσέγγισης των προβλημάτων που αναφέραμε παραπάνω, η συνδυαστική προσέγγιση και η «ανθρώπινη», χρησιμοποιήθηκαν στους υπολογιστές με εξίσου καλά αποτελέσματα. Φυσικά, μιλώντας για «ανθρώπινη» προσέγγιση, μιλάμε για μια αρκετά απλή έκδοσή της, σε τομείς όπου είναι δυνατή η κωδικοποίηση των γνώσεων και για προγράμματα που δεν χρησιμοποιούν παρά τις γνώσεις ενός συγκεκριμένου τομέα με αρκετά στενά πλαίσια. Στη διάρκεια των ετών '65 - '70 όμως, η συνδυαστική προσέγγιση ξεχώρισε αρκετά, για δύο βασικούς λόγους. Ο πρώτος ήταν η αλματώδης αύξηση της ταχύτητας των υπολογιστών με μικρό κόστος, που έκανε δυνατή την εκτέλεση απραγματοποίητων ως τότε υπολογισμών κι ο δεύτερος ήταν η χρησιμοποίηση «έξυπνων» συνδυαστικών μεθόδων, όπου ορισμένα βήματα μπορούσαν να παραλειφθούν γιατί ήταν δυνατό ν' αποδειχθεί ότι δεν θα οδηγούσαν σε καλύτερο αποτέλεσμα. Έτσι, για να ξαναγυρίσουμε στο σκάκι, έγινε δυνατή η πρόβλεψη μέχρι 8 κινήσεων και η δημιουργία προγραμμάτων που τουλάχιστον δεν έκαναν καθόλου γκάφες. Και πάλι όμως δεν ήταν δυνατό γι' αυτά τα προγράμματα ν' αντιμετωπίσουν έναν καλό παίκτη, γιατί τελικά η λειτουργία τους ήταν «έξυπνη» μόνο με εισαγωγικά και δεν μπορούσαν ν' αντιμετωπίσουν μια συνολική στρατηγική που πιθανόν να προέβλεπε ακόμη και «θυσίες» κομματιών (που αποτελούν παράλογες επιλογές ακόμη και για τον μη έμπειρο άνθρωπο - παίκτη και πολύ περισσότερο για τον υπολογιστή) οι οποίες καταλήγουν σε κέρδος μετά από αρκετές κινήσεις.

Συνοψίζοντας, μπορούμε να πούμε πως φτάνοντας μέχρι τη σημερινή εποχή, εξακολουθούν να υπάρχουν δύο πολύ σημαντικές δυσκολίες που εμποδίζουν τη δημιουργία πραγματικής τεχνητής νοημοσύνης. Η πρώτη δυσκολία έγκειται στο πως θα γίνει δυνατό να χρησιμοποιείται αποτελεσματικά ένας μεγάλος αριθμός γνώσεων χωρίς προσφυγή στη συνδυαστική μέθοδο. Το κυρίως πρόγραμμα που θα τις χρησιμοποιεί πρέπει να μπορεί να «διαλέξει» πότε και με ποια μορφή θα τις χρησιμοποιήσει. Πρέπει λοιπόν να διαθέτει ειδικές γνώσεις για το πως θα χρησιμοποιεί τις γνώσεις.

Κι η δεύτερη δυσκολία είναι πως θα γίνει δυνατή η συγκέντρωση όλων των αναγκαίων γνώσεων σε τομείς με τεράστια πεδία εφαρμογών. Κι επειδή είναι μάλλον απίθανο να μπορέσουν κάποτε οι δημιουργοί ενός προγράμματος να συγκεντρώσουν όλες τις γνώσεις που είναι απαραίτητες για μια εφαρμογή μεγάλης έκτασης, πρέπει το σύστημα ν' αποκτήσει την ικανότητα να τις ανακαλύψει το ίδιο, ν' αποκτήσει δηλαδή την ικανότητα να «μαθαίνει». Έτσι, χρειάζεται μια τρίτη κατηγορία γνώσεων, που θα του επιτρέπει ν' ανακαλύπτει νέες γνώσεις.

## ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ - ΕΜΠΕΙΡΟΓΝΩΜΟΝΕΣ

Την πιο προχωρημένη μορφή τεχνητής νοημοσύνης σήμερα, ή σωστότερα τη μορφή εκείνη υπολογιστικών συστημάτων που πλησιάζει περισσότερο την τεχνητή νοημοσύνη (σε αρκετά πρωτόγονη όμως ακόμα μορφή σε σχέση με τον ανθρώπινο εγκέφαλο) αποτελούν τα λεγόμενα εμπειρογνωμονικά συστήματα (expert systems) που χρησιμοποιούνται για την υποβοήθηση πολλών επιστημονικών δραστηριοτήτων. Πρόκειται για συστήματα που περιλαμβάνουν μία βάση γνώσεων πάνω σ' ένα συγκεκριμένο τομέα κι ένα «κινητήριο» πρόγραμμα που τις επεξεργάζεται και τις χρησιμοποιεί ανάλογα με τις ανάγκες του χρήστη.

Επειδή, όπως είπαμε και παραπάνω, είναι αδύνατη η αποθήκευση όλων των γνώσεων που έχει ένας άνθρωπος και η χρησιμοποίησή τους από τον υπολογιστή σε λογικά χρονικά

πλαίσια, οι ερευνητές της τεχνητής νοημοσύνης σκέφθηκαν ότι θα ήταν δυνατό να συγκεντρωθούν οι γνώσεις και η εμπειρία των ειδικών σ' ένα συγκεκριμένο τομέα, να τροφοδοτηθεί μ' αυτές ο υπολογιστής και να μπορεί μετά να χρησιμοποιείται σαν βοήθημα από τους επιστήμονες αυτού του τομέα. Τα συστήματα που δημιουργήθηκαν μ' αυτόν τον τρόπο είναι θεωρητικά ικανά να «σκέπτονται» με παρόμοιο τρόπο με έναν εμπειρογνώμονα, του τομέα που προσπαθεί να επιλύσει κάποιο πρόβλημα, αφού εκτός από τις θεωρητικές του γνώσεις τα συστήματα τροφοδοτούνται και με τις εμπειρικές γνώσεις που απέκτησε στη διάρκεια της καριέρας του και που του επιτρέπουν να χρησιμοποιεί αποτελεσματικότερα τις πρώτες. Γι' αυτόν ακριβώς το λόγο τα συστήματα του είδους ονομάστηκαν «εμπειρογνωμονικά».

Για κάθε συγκεκριμένο πρόβλημα, το κινητήριο πρόγραμμα ενεργοποιεί τους μηχανισμούς συλλογισμού του ειδικού που έχουν τοποθετηθεί κωδικοποιημένοι στη μνήμη του υπολογιστή, οι οποίοι με τη σειρά τους ενεργούν πάνω στη βάση των γνώσεων, χρησιμοποιώντας όσες απ' αυτές είναι απαραίτητες. Εδώ γεννιέται ένα πρώτο πρόβλημα, σχετικά με την κωδικοποίηση του τρόπου σκέψης των ειδικών, αφού συχνά ο ίδιος ο ειδικός δεν μπορεί να κωδικοποιήσει το συλλογισμό που τον οδηγεί σ' ένα συμπέρασμα, θεωρώντας το «προφανές». Γεγονός είναι πάντως ότι σήμερα υπάρχουν αρκετά τέτοια συστήματα, που μπορούν να λειτουργήσουν με επιτυχία. Το περίεργο μάλιστα είναι ότι τα συστήματα αυτά αφορούν σε μεγάλο βαθμό την ιατρική, έναν τομέα που οπωσδήποτε παρουσιάζει αρκετές ασάφειες και απρόοπτα, όπως και αρκετά κενά γνώσεων. Κάτι που αποδεικνύει αυτό που αναφέραμε παραπάνω, ότι δηλαδή, παρά τα φαινόμενα, είναι ευκολότερο να κωδικοποιηθούν οι πιο «αφηρημένες» λειτουργίες της ανθρώπινης νοημοσύνης απ' ότι οι πιο πρακτικές (τα συστήματα που αφορούν την ιατρική χρησιμοποιούνται για διαγνωστικούς σκοπούς, μια δηλαδή από τις πιο «νοητικές» πλευρές της ιατρικής επιστήμης).

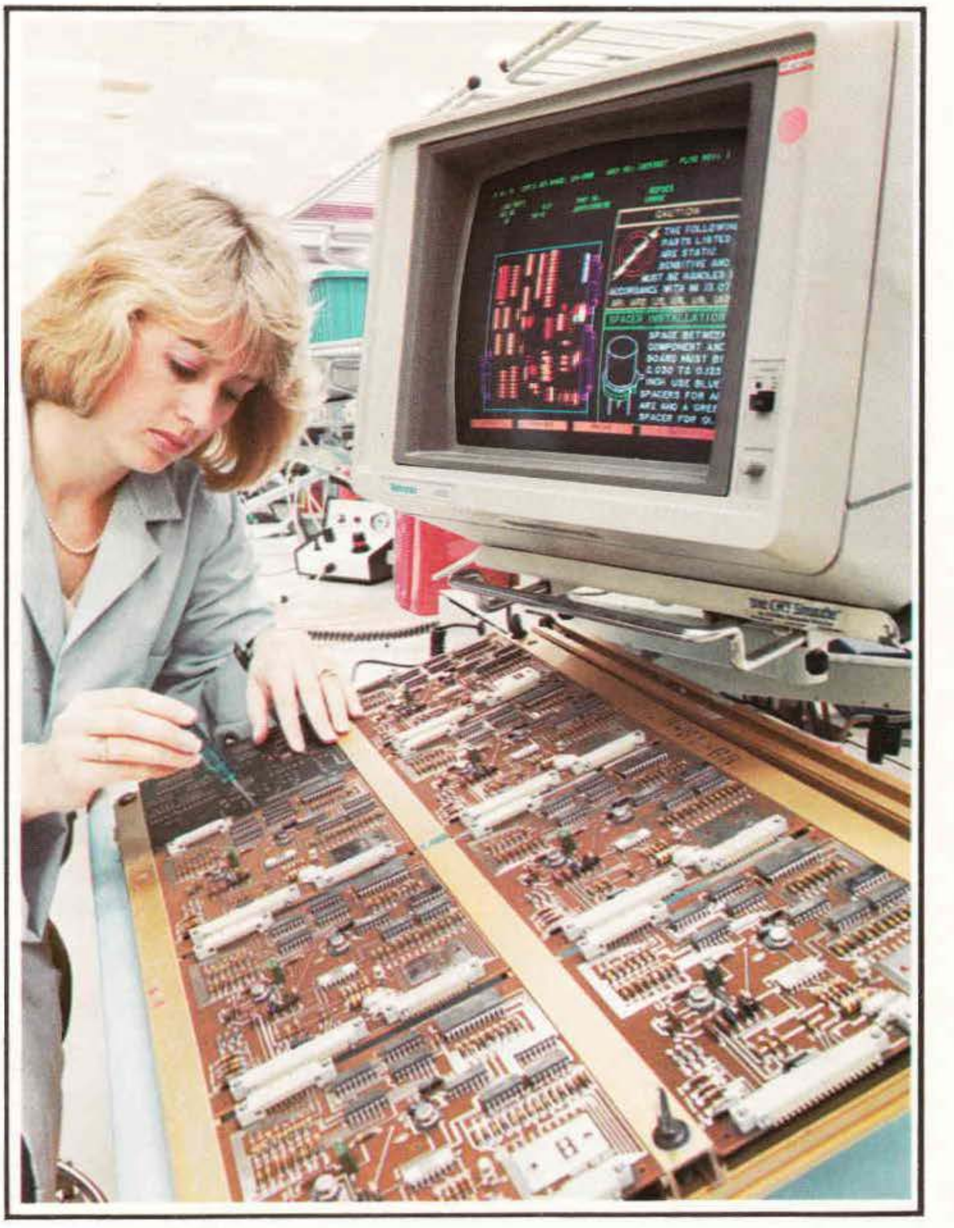
Εκτός από την ιατρική υπάρχουν βέβαια και άλλοι τομείς εφαρμογών, όπως για παράδειγμα τα συστήματα διάγνωσης βλαβών. Το πιο γνωστό απ' αυτά είναι το CATS-1, ένα σύστημα που δημιουργήθηκε από την Τζένεραλ Μότορς, με τη βοήθεια τεχνικών που επισκεύαζαν για δεκαετίες τις σιδηροδρομικές μηχανές που κατασκευάζει η εταιρία. Στο σύστημα συγκεντρώθηκε η εμπειρία ατόμων που βρίσκονταν κοντά στο όριο σύνταξης, ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί από τους λιγότερο έμπειρους, βελτιώνοντας την ποιότητα της δουλειάς τους.

Η λειτουργία των εμπειρογνωμονικών συστημάτων αρχίζει με «κενή» τη μνήμη τους, στην οποία προστίθενται προοδευτικά οι απαιτούμενες γνώσεις. Η αξία τους είναι πολύ μεγάλη, γιατί εξασφαλίζουν την εύκολη χρησιμοποίηση βασικών γνώσεων, επιτρέποντας στους εκάστοτε ειδικούς να έχουν το χρόνο ν' ασχοληθούν με σημαντικότερα προβλήματα. Το πρόβλημα που εμφανίζεται μερικές φορές είναι ότι οι ενδιαφερόμενοι για χρησιμοποίηση ενός τέτοιου συστήματος δεν τα προμηθεύονται με τον ορθόδοξο προγραμματισμό, την παραγγελία τους δηλαδή με βάση κάποιες συγκεκριμένες ανάγκες, αλλά πρώτα αγοράζουν το σύστημα και μετά ψάχνουν για προβλήματα που χρειάζονται επίλυση. Το γεγονός είναι πάντως ότι τα εμπειρογνωμονικά συστήματα αποτελούν σήμερα τη βασική πρακτική εφαρμογή των αποτελεσμάτων της δουλειάς των ερευνητών της τεχνητής νοημοσύνης και η μεγάλη χρησιμότητά τους αποτελεί σίγουρα ένα σοβαρό κίνητρο για τη συνέχιση και την υποστήριξη αυτής της δουλειάς.

## Η ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΤΗΣ ΓΛΩΣΣΑΣ ΚΑΙ ΤΟΥ ΠΡΟΦΟΡΙΚΟΥ ΛΟΓΟΥ

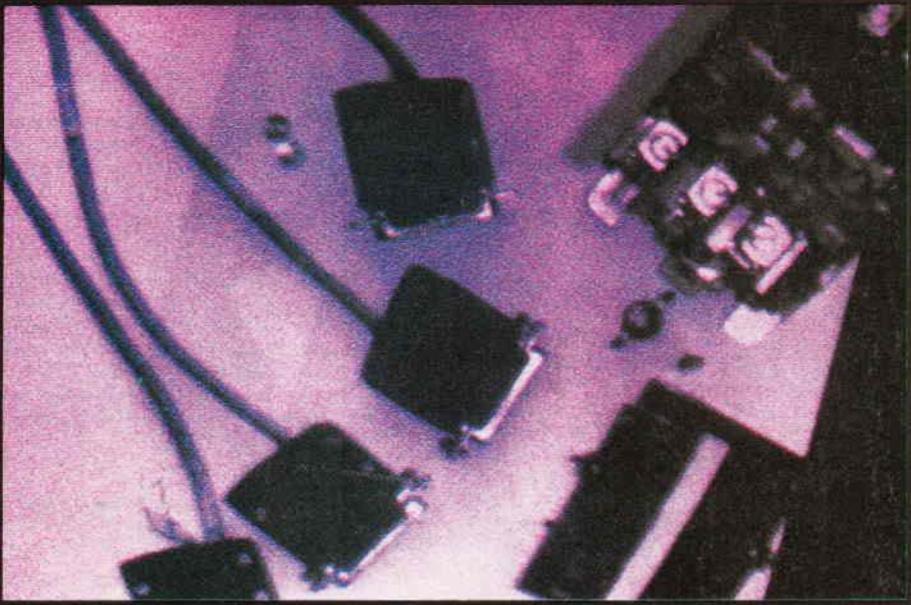
Από τους βασικούς στόχους της έρευνας για την τεχνητή νοημοσύνη, αλλά κι από τους πιο δύσκολους, είναι η αναγνώριση από τον υπολογιστή της γλώσσας που χρησιμοποιεί ο άνθρωπος και το σταμάτημα έτσι της προσπάθειας για δημιουργία πιο αποτελεσματικών ειδικών «γλωσσών» για τους υπολογιστές. Προσπάθεια για την οποία ξοδεύονται πολύς χρόνος και χρήμα και απασχολούνται εκατοντάδες ίσως επιστήμονες, με αποτελέσματα που δεν είναι σίγουρα τα ιδανικά. Γιατί η έλλειψη προς το παρόν της δυνατότητας άμεσης επικοινωνίας με τον υπολογιστή στην ανθρώπινη γλώσσα, οδηγεί στην επινόηση και χρησιμοποίηση κάποιας ειδικής, συμβολικής (και αρκετά πρωτόγονης εκφραστικά) γλώσσας, που να την «καταλαβαίνει» ο υπολογιστής. Αυτό όχι μόνο δυσκολεύει την επικοινωνία μαζί του, ή την κάνει περισσότερο χρονοβόρα, αλλά και οδηγεί σε πολλές διαφορετικές λύσεις (από τη στιγμή που αρχίζουν οι συμβιβασμοί, υπάρχουν πάντα πολλές εναλλακτικές λύσεις) με αποτέλεσμα να υπάρχουν σήμερα αρκετές διαφορετικές «γλώσσες» υπολογιστών (συχνά προσαρμοσμένες σε κάποιο συγκεκριμένο είδος χρήσης).

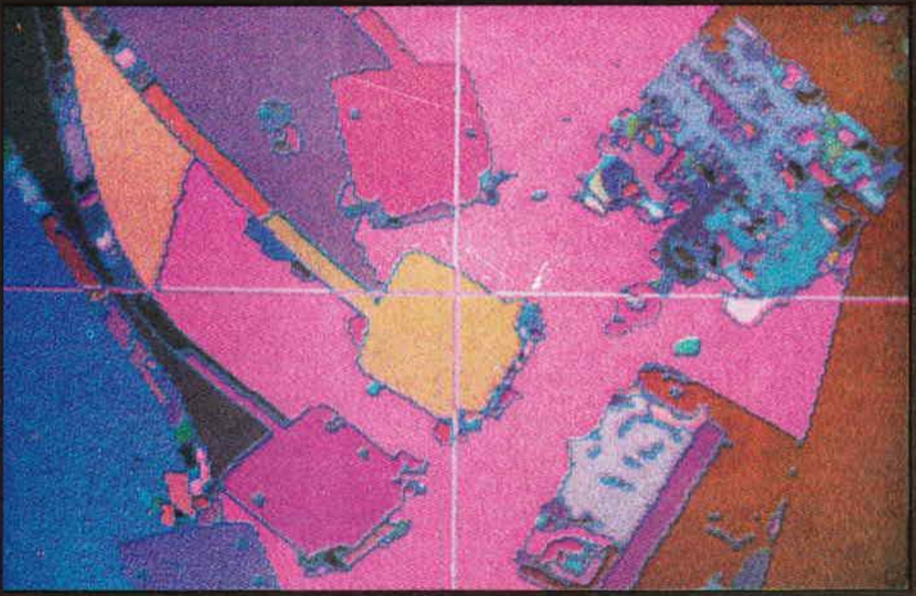
Βέβαια, θα μπορούσε κανείς να πει ότι ο στόχος της «κατανόησης» της ανθρώπινης γλώσσας από τους υπολογιστές έχει ήδη επιτευχθεί, αφού υπάρχουν σήμερα προγράμματα υπολογιστών που «καταλαβαίνουν» ορισμένες απλές φράσεις σε ορισμένες ανθρώπινες γλώσσες. Πρόκειται όμως για έναν τελείως απλουστευμένο λόγο και μάλιστα σε πολύ περιορισμένους τομείς. Και βέβαια η έννοια της λέξης «καταλαβαίνω» είναι αρκετά ασαφής, αφού ουσιαστικά για να καταλαβαίνει κάποιος κάποιον άλλο, πρέπει να μοιράζονται εκατομμύρια κοινές γνώσεις, πολλές από τις οποίες δεν είναι καν δυνατό να διατυπωθούν σε γραπτό ή προφορικό λόγο. Έτσι, είναι για παράδειγμα πιθανό να υποθέσει κανείς ότι ο υπολογιστής τον «καταλαβαίνει» γιατί εκτελεί κάποιες εντολές του, στην πραγματικότητα όμως είναι δυνατό ο υπολογιστής να τις εκτελέσει χ ω ρ ί ς να τις καταλαβαίνει. Να αντιλαμβάνεται δηλαδή το επιφανειακό τους μήνυμα που ωθεί σε κάποια πράξη, χωρίς όμως να καταλαβαίνει πραγματικά το νόημά τους, όπως και το νόημα των αποτελεσμάτων τους. Για να μπορούμε λοιπόν να πούμε πραγματικά κάποια μέρα πως οι υπολογιστές καταλαβαίνουν την ανθρώπινη γλώσσα, πρέπει να μπορέσουμε να τους τροφοδοτήσουμε με την τεράστια ποσότητα γνώσεων που διαθέτουμε εμείς οι ίδιοι και με την ικανότητα να «σκέπτονται», να μπορούν δηλαδή, χρησιμοποιώντας αυτόνομα και σε μικρό χρονικό διάστημα όσες από τις γνώσεις αυτές χρειάζεται κάθε φορά, να κάνουν λογικούς συλλογισμούς και να κατα-

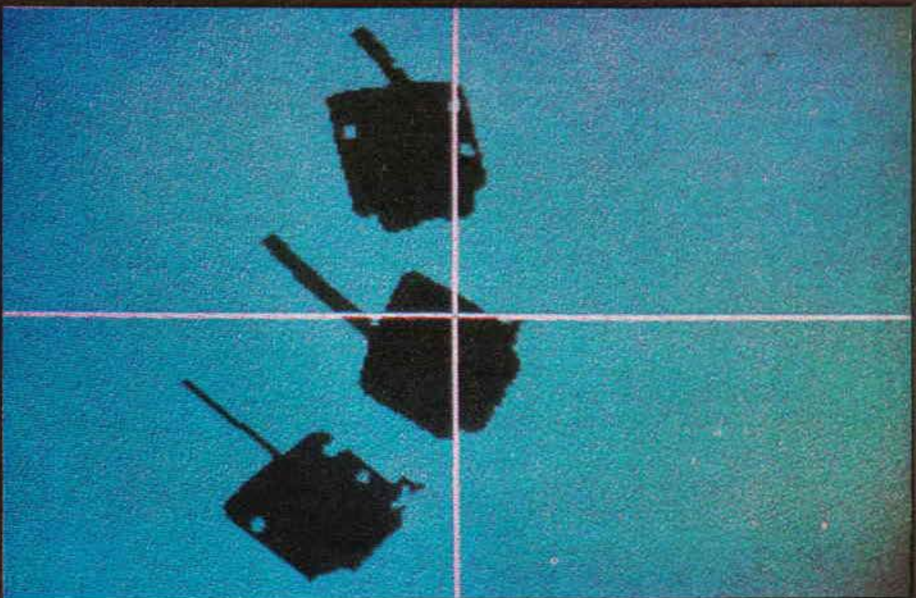


**Συνήθως απαιτούνται 140 ώρες για να γραφτεί ένα βιβλίο - οδηγός για την κατασκευή μιας νέας πλακέτας με ολοκληρωμένα κυκλώματα, σαν αυτή της φωτογραφίας, που προέρχεται από την Hughes Aircraft Company (Electro - Optical and Data Systems Group). Η ίδια εργασία μπορεί να γίνει τώρα σε 30 ώρες με τη βοήθεια ενός συστήματος αυτόματης σχεδίασης και παραγωγής που δημιούργησε η ίδια εταιρία. Πληροφορίες, όπως το κόστος παραγωγής, η πολυπλοκότητα του σχεδίου, η διαθεσιμότητα και η απόδοση των υλικών, κλπ. εισάγονται στην τράπεζα πληροφοριών του υπολογιστή του συστήματος και διανέμονται στους ανθρώπους που είναι υπεύθυνοι για τη σχεδίαση των ηλεκτρονικών συσκευών. Το σύστημα καταργεί τόννους χαρτιών που άλλοτε ήταν απαραίτητα και βοηθά τους εργάτες στη γραμμή παραγωγής να συναρμολογούν πιο άνετα, γρηγορότερα και με λιγότερα λάθη(φωτό: Hughes Aircraft Co.).**

Η χρησιμοποίηση μιας τηλεοπτικής κάμερας για την οπτική αναγνώριση αντικειμένων από συστήματα τεχνητής νοημοσύνης δεν είναι καθόλου εύκολη υπόθεση. Για να ξεχωρίσουν τα αντικείμενα που ενδιαφέρουν από το φόντο χρησιμοποιούνται ειδικά φίλτρα που αφήνουν κάθε φορά να περάσουν ορισμένες πληροφορίες. Στην πρώτη εικόνα προσδιορίζεται το σχήμα και ο αριθμός των αντικειμένων (στην προκειμένη περίπτωση μερικά ηλεκτρονικά εξαρτήματα). Στη δεύτερη φωτογραφία δίνεται περισσότερη έμφαση στο φόντο, ενώ στην τρίτη η έμφαση έχει δοθεί στο κέντρο της εικόνας.







λήγουν σε συμπεράσματα.

Ένα άλλο πολύ σημαντικό πρόβλημα είναι επίσης ο εφοδιασμός των υπολογιστών με τη δυνατότητα να καταλαβαίνουν την ανθρώπινη ομιλία, τον πιο άμεσο δηλαδή τρόπο ανταλλαγής πληροφοριών που χρησιμοποιεί ο άνθρωπος. Η χρησιμότητα που θα είχε μια τέτοια δυνατότητα θα ήταν τεράστια, γιατί θ' απελευθέρωνε οριστικά τα χέρια και την όραση του χρήστη του υπολογιστή (που είναι τώρα αναγκασμένος να πληκτρολογεί τις εντολές του και να παρακολουθεί την οθόνη) επιτρέποντας στον άνθρωπο να κάνει και κάποια άλλη εργασία ταυτόχρονα με το χειρισμό του υπολογιστή. Ειδικά στο βιομηχανικό τομέα, είναι πολύ χρήσιμο να μπορεί κάποιος να ελέγχει κάποια «έξυπνη» μηχανή ή να τροφοδοτεί ένα σύστημα με στοιχεία, έχοντας τη δυνατότητα να κινείται ελεύθερα.

Πέρα απ' αυτό, μειώνονται οι διαδικασίες κωδικοποίησης - αποκωδικοποίησης, αφού ο υπολογιστής «καταλαβαίνει» την ανθρώπινη γλώσσα και αυξάνεται σημαντικά η ταχύτητα μετάδοσης στοιχείων, από τον άνθρωπο στη μηχανή, σε σχέση με τη χρησιμοποίηση του πληκτρολογίου. Επί πλέον, η φωνή μεταφέρεται εύκολα από το τηλεφωνικό δίκτυο, δίνοντας έτσι τη δυνατότητα χρησιμοποίησης του υπολογιστή από απόσταση χωρίς να είναι αναγκαία η ύπαρξη κάποιου τερματικού, ενώ γίνεται ευκολότερη η αναγνώριση της ταυτότητας του χρήστη από τον υπολογιστή (σε περίπτωση που είναι αναγκαίο να υπάρχουν κάποιοι προορισμοί σε μη εξουσιοδοτημένα άτομα). Τέλος, η αναγνώριση της ανθρώπινης ομιλίας θα έκανε τους υπολογιστές προσιτούς στον καθένα, γιατί μπορεί να μη γνωρίζουν όλοι ορθογραφία και χρήση του πληκτρολογίου, αλλά σίγουρα γνωρίζουν να μιλούν!

Όλα αυτά ακούγονται πολύ ωραία αλλά πόσο είναι πραγματοποιήσιμα; Είναι μια ερώτηση δύσκολο ν' απαντηθεί, γιατί πράγματι η αναγνώριση της ομιλίας παρουσιάζει εξαιρετική δυσκολία, μερικοί μάλιστα ειδικοί τη θεωρούν μη πραγματοποιήσιμη. Γιατί αν μία λέξη γράφεται μ' ένα μόνο τρόπο, υπάρχουν σχεδόν άπειροι τρόποι να προφερθεί. Με μικρές παραλλαγές βέβαια, αλλά πάντως όχι με τον ίδιο τρόπο. Αν σ' αυτό προσθέσουμε και τη διαφορετική ένταση και χροιά της φωνής κάθε ανθρώπου, βρισκόμαστε πραγματικά μπροστά σ' ένα κολοσσιαίο πρόβλημα, που είναι άγνωστο αν και πότε θα μπορέσει να λυθεί.

Γι' αυτόν ακριβώς το λόγο, οι ερευνητές του τομέα στράφηκαν πολύ νωρίς προς λιγότερο φιλόδοξους στόχους και συγκεκριμένα προς τη δυνατότητα να μπορεί ο υπολογιστής ν' αναγνωρίζει μερικές δεκάδες λέξεις που θα προφέρονται από ένα συγκεκριμένο άτομο. Ακόμη κι αυτό όμως είναι αρκετά δύσκολο, γιατί ακόμη και το ίδιο πρόσωπο είναι μάλλον απίθανο να προφέρει δύο φορές την ίδια λέξη με τον ίδιο ακριβώς τρόπο. Η διαφορά μπορεί να βρίσκεται στο ρυθμό της προφοράς (κάποιες συλλαβές δηλαδή μπορεί να προφέρονται λίγο πιο γρήγορα ή λίγο πιο αργά), στην ένταση και τη χροιά της φωνής. Ακουστικά επομένως η λέξη αποκλείεται να έχει πάντα την ίδια «εικόνα», ακόμη κι αν προφέρεται από τον ίδιο άνθρωπο.

Για τη λύση αυτού του προβλήματος χρησιμοποιείται μια σειρά υπολογισμών για τη σύγκριση των δύο λέξεων, αυτής που προφέρεται από το χρήστη και του πρότυπου που υπάρχει στη μνήμη του υπολογιστή, και τον προσδιορισμό των διαφορών μεταξύ των ακουστικών τους «εικόνων». Το σύστημα που χρησιμοποιείται επιτρέπει το γρήγορο αποκλεισμό κάποιων λέξεων, όταν από την αρχή τους υπάρχουν σημαντικές διαφορές με τη λέξη - πρότυπο που υπάρχει στη μνήμη του υπολογιστή. Αν τελικά αποκλειστούν όλες οι λέξεις, ο υπολογιστής καταλήγει στο συμπέρασμα ότι η λέξη που «άκουσε» δεν υπάρχει στο λεξικό εφαρμογών του.

Τα συστήματα αυτού του είδους, της αναγνώρισης δηλαδή του λόγου λέξη - λέξη έχουν το πλεονέκτημα της εξαιρετικής ικανότητας αναγνώρισης, που φτάνει το 99%, και της ▸ 76

# ΠΥΡΑΥΛΟΙ-ΑΕΡ

ΟΙ ΣΥΓΧΡΟΝΟΙ ΠΥΡΑΥΛΟΙ ΑΕΡΟΣ - ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΕΧΟΥΝ ΑΛΛΑΞΕΙ ΤΟΝ ΤΡΟΠΟ ΔΙΕΞΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΤΙΣ ΤΑΚΤΙΚΕΣ ΤΟΥ ΑΕΡΟΝΑΥΤΙΚΟΥ ΠΟΛΕΜΟΥ. Η ΣΗΜΑΣΙΑ, ΟΙ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙ ΟΙ ΚΥΡΙΟΤΕΡΟΙ ΕΚΠΡΟΣΩΠΟΙ ΑΥΤΟΥ ΤΟΥ ΟΠΛΟΥ ΠΕΡΙΓΡΑΦΟΝΤΑΙ ΣΤΟ ΑΡΘΡΟ ΠΟΥ ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ. ΕΠΙΣΗΣ ΕΞΕΤΑΖΕΤΑΙ Η ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙ Η ΕΝΔΕΧΟΜΕΝΗ ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΟΠΛΟΥ ΑΥΤΟΥ ΣΤΙΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΤΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ. ΤΟ «ΙΠΤΑΜΕΝΟ ΝΑΥΤΙΚΟ» ΘΑ ΜΠΟΡΟΥΣΕ ΙΣΩΣ ΝΑ ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΕΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΑ ΤΟ ΝΑΥΤΙΚΟ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ.

**του Γιώργου Χριστογιαννάκη**

Η θεμελιακή σχέση ανάμεσα στον πύραυλο εναντίον πλοίων και το ναυτικό πόλεμο είναι η εύρεση της θέσης του στόχου. Όσο και ικανός να είναι ο πύραυλος, στοιχεία όπως ο εντοπισμός και η αναγνώριση του στόχου είναι κρίσιμα. Οι πληροφορίες σχετικά με το στόχο και η μεγάλη ακτίνα δράσης του πυραύλου πρέπει να βρίσκονται σε μια σχέση ισορροπίας. Η γνώση πολλών πληροφοριών σχετικών με το στόχο, αλλά η ανεπαρκής ακτίνα δράσης του πυραύλου αποτελούν ανισορροπία τόσο, όσο και η μεγάλη ακτίνα δράσης με ανεπαρκείς πληροφορίες για τη θέση του στόχου.

Όπως όλα τα όπλα που εκτοξεύονται από απόσταση οι πύραυλοι εναντίον πλοίων, για να είναι αποτελεσματικοί, βασίζονται σε ορισμένα προηγούμενα βήματα και ενέργειες, που σε μεγάλο βαθμό οφείλονται σε άλλα συστήματα, ώστε να εντοπίζουν και να αναγνωρίζουν τους στόχους. Αυτές είναι οι προϋποθέσεις για την τελική αποτελεσματικότητα. Πρώτα, πρέπει να επιτευχθεί ο εντοπισμός, η ακριβής θέση και η αναγνώριση του στόχου. Δεύτερον, ο πύραυλος πρέπει να διαθέτει αρκετή εμβέλεια και ικανότητα να φτάσει το στόχο. Τρίτον, ο πύραυλος πρέπει να διαπεράσει ενεργητικές και παθητικές άμυνες και τέταρτον, πρέπει να επιτύχει το σκοπό του, που είναι να προξενήσει όσο το δυνατό μεγαλύτερη βλάβη, και να αχρηστεύσει ή να καταστρέψει τελείως το στόχο.

Οι πύραυλοι αυτού του είδους που μεταφέρονται από τα πλοία είναι αναπόφευκτο να υφίστανται μερικούς από τους περιορισμούς που αναφέραμε παραπάνω.

Για να ξεπεραστούν μερικοί απ' αυτούς τους περιορισμούς άρχισαν να χρησιμοποιούνται οι πύραυλοι αέρος - επιφανείας.

Ένα αεροσκάφος με το κατάλληλο ραντάρ μπορεί να εντοπίσει ένα στόχο πολύ μακρύτερα από τον ορίζοντα, σε αντίθεση με ένα πλοίο. Μ' αυτόν τον τρόπο μπορεί να γίνει τέλεια εκμετάλλευση της ακτίνας δράσης του πυραύλου. Τα πλεονεκτήματα όμως δεν σταματούν εδώ. Μιας και η άφεση του πυραύλου γίνεται από μεγάλη απόσταση οι πιθανότητες κατάρριψης του αεροσκάφους από την αντιαεροπορική άμυνα του πλοίου - στόχου είναι μηδαμινές. Εξάλλου η ευελιξία του αεροσκάφους το κάνει ικανό να επιχειρεί πολλαπλές αποστολές, καλύπτοντας μια τεράστια περιοχή που μόνο ένας στόλος θα μπορούσε να καλύψει αποτελεσματικά.

Αν αφήσουμε το θεωρητικό μέρος και περάσουμε σε πρακτικά παραδείγματα θα πρέπει να υπενθυμίσουμε τη χρησιμοποίηση αυτών των πυραύλων από τους Αργεντινούς στον πόλεμο των Φόκλαντς με πολύ ικανοποιητικά αποτελέσματα. Συνολικά εκτοξεύθηκαν πέντε πύραυλοι AM-39 Εξοσέτ από τους οποίους οι δύο έπληξαν τους στόχους τους. (Το αντιτορπιλικό Σέφιλντ και το πλοίο-κοντέινερ Ατλάντικ Κονβέιορ). Οι υπόλοιποι αστόχησαν, είτε λόγω βιασύνης των πιλότων που τους εκτόξευσαν, είτε λόγω των αποτελεσματικών αντιμέτρων - ενεργητικών και παθητικών - που χρησιμοποίησαν τα πλοία. Η επιτυχία πάντως των Αργεντινών δεν μπορεί να αμφισβητηθεί σε καμιά περίπτωση, αν αναλογιστεί κανείς ότι η ναυτική παρουσία τους στην περιοχή ήταν ανύπαρκτη. Αυτή η επιτυχία έκανε πολλούς ειδικούς να χαρακτηρίσουν τους πυραύλους αέρος - επιφανείας σαν «το όπλο του φτωχού».

Στο άρθρο αυτό, θα παραθέσουμε τα κύρια χαρακτηριστικά όλων των δυτικών πυραύλων της κατηγορίας αυτής (μιας και για τους γνωστούς λόγους δεν μπορούμε να έχουμε μια λεπτομερή εικόνα των σοβιετικών συστημάτων). Τα κοινά χαρακτηριστικά των πυραύλων αυτών είναι η πολύ χαμηλή πτήση πάνω από τα κύματα (sea-skimming), η ανεξάρτητη μετά την άφεση καθοδήγηση (fire and forget), η μεγάλη ακτίνα δράσης και η σχετικά μεγάλη γόμωση. Είναι προφανές ότι σ' αυτό το άρθρο δεν περιλαμβάνονται οι μικρότεροι πύραυλοι αέρος - επιφανείας που εκτοξεύονται από ελικόπτερα και έχουν ακτίνα δράσης μέχρι 20 χλμ. (Sea Skua, Sea Killer 2, Marte, AS-15TT κ.λπ.). Όλοι αυτοί αξίζουν χωριστής παρουσίασης, μιας και η χρησιμοποίηση και οι δυνατότητές τους καλύπτουν διαφορετικές τακτικές ανάγκες.

Για να ξαναγυρίσουμε όμως στη μεγάλη κατηγορία των πυραύλων, θα πρέπει να σημειώσουμε τη μεγάλη ανάπτυξη των αντιπυραυλικών συστημάτων μετά τον πόλεμο των Φόκλαντς. Έτσι για να ανταποκριθεί μελλοντικά ο πύραυλος στις απαιτήσεις των νέων συνθηκών θα πρέπει να αυξήσει την ταχύτητά του.

Ο υπερηχητικός πύραυλος εναντίον πλοίων θα μειώσει τις δυνατότητες απόκρουσής του από τα αντιπυραυλικά συστήματα και θα δημιουργήσει μια νέα ισορροπία υπέρ του πυραύλου. Τέτοιοι πύραυλοι βρίσκονται ήδη στο στάδιο της ανάπτυξης και αναμένεται να μπουν σε υπηρεσία από τις αρχές της δεκαετίας του '90.

Όσον αφορά τώρα την Ελλάδα, η χρησιμοποίηση πυραύλων αέρος - επιφανείας θα μπορούσε να παίξει καθοριστικό ρόλο στην άμυνα του Αιγαίου. Οι νέες υπό ναυπήγηση τουρκικές φρεγάτες Meko 200, με τις εντυπωσιακές αντιπυραυλικές τους δυνατότητες θα μπορούσαν να αντιμετωπιστούν μόνο με πολλαπλές, σε μικρό διάστημα και από διαφορετικές διευθύνσεις εκτοξεύσεις πυραύλων που ίσως μόνο τα αεροσκάφη θα μπορούσαν να επιτύχουν. Η Ελλάδα διαθέτει το πλεονέκτημα της ύπαρξης τεσσάρων διαφορετικών τύπων αεροσκαφών που με μικρές ή και καμία μετατροπή μπορούν να χρησιμοποιούν πυραύλους αέρος - επιφανείας. Τα αεροσκάφη αυτά είναι το Μιράζ F-1C που πρόσφατα απέκτησε τη δυνατότητα εκτόξευσης του πυραύλου AM-39 Εξοσέτ μετά από ιρακινή απαίτηση, το Μιράζ 2000 (επίσης Εξοσέτ), το A-7H Corsair που με μερικές μετατροπές μπορεί να μεταφέρει πυραύλους Χαρπούν και τέλος το F-16 που μπορούσε να εκτοξεύει τον πύραυλο Πένγκουιν Mk3. Ένα άλλο πλεονέκτημα είναι ότι το Ελληνικό Πολεμικό Ναυτικό χρησιμοποιεί ήδη τους τρεις αυτούς πυραύλους στην έκδοση επιφανείας - επιφανείας. Τέλος, μια άλλη λύση θα μπορούσε να ήταν η δυνατότητα εκτόξευσης ενός από τους τρεις πυραύλους από τα εκσυγχρονισμένα αεροσκάφη ναυτικής συνεργασίας Άλμπατρος HU-16B. Είναι σίγουρο ότι οποιαδήποτε από τις παραπάνω λύσεις κι αν υιοθετηθεί θα αυξήσει θεαματικά τις δυνατότητες προσβολής ναυτικών στόχων στο Αιγαίο.

□

**ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

• International Defence Review 6/1984, 5/1985 • Military Technology 4/83, 10/84, 10/85 • Naval Forces 5/1984 • NATO's Sixteen Nations 5/84.

## PENGUIN

Οι απαιτήσεις του νορβηγικού ναυτικού για έναν πύραυλο εναντίον πλοίων επιφανείας είχαν ήδη προσδιοριστεί από το 1961. Μετά από πέντε χρόνια ο Νορβηγικός Οργανισμός Αμυντικών Ερευνών ανέθεσε στην εταιρία Kongsberg την ανάπτυξη και την κατασκευή του πυραύλου.

Τα βασικά χαρακτηριστικά του πυραύλου Πένγκουιν Mk1 που άρχισε να παραδίδεται στις μονάδες του νορβηγικού ναυτικού το 1972 είναι: Μήκος 3 μέτρα, διάμετρος 28 εκατοστά, εκπέτασμα πτερύγων 1,40 μέτρα και βάρος 330 κιλά. Η καθοδήγηση γίνεται με έναν ερευνητή υπέρυθρης ακτινοβολίας, ένα σερβομηχανισμό που ελέγχει τις κινούμενες επιφάνειες των πτερυγίων, μια πλατφόρμα αδρανειακής πλοήγησης, έναν αυτόματο πιλότο και ένα υψόμετρο.

Η γόμωση έχει βάρος 120 κιλών και ο πύραυλος πετάει προς το στόχο με ταχύτητα 0,8 Μαχ, σε απόσταση μέχρι 10 ναυτικών μιλίων (18,4 χλμ.). Αυτός ο τύπος του πυραύλου εκτός από τις κλάσεις STORM και SNOGG των τορπιλακάτων του νορβηγικού ναυτικού, υιοθετήθηκε και από το τουρκικό ναυτικό για να εξοπλίσει τις τορπιλακάτους KARTAL. Το 1974 σε συνεργασία με το σουηδικό ναυτικό αποφασίστηκε η κατασκευή του Πένγκουιν Mk2 που διέθετε βελτιωμένη μονάδα καθοδήγησης με μικροεπεξεργαστές. Μ' αυτόν τον τρόπο έγινε ευκολότερη η διάκριση των στόχων και προστέθηκε η δυνατότητα στο χειριστή να προγραμματίζει τη μονάδα καθοδήγησης ώστε να αγνοεί ορισμένους στόχους σε ένα συγκεκριμένο σχηματισμό. Επίσης βελτιώθηκε η διάκριση μεταξύ ενός πραγματικού στόχου και των αντιμέτρων υπέρυθρης ακτινοβολίας (φωτοβολίδων). Η ακτίνα δράσης αυξήθηκε στα 14 ναυτικά μίλια (27 χιλιόμετρα), ενώ οι διαστάσεις παρέμειναν οι ίδιες με τον Mk1 και το βάρος αυξήθηκε ελάχιστα στα 340 κιλά.

Η παραγωγή της παραλλαγής Mk2 άρχισε το 1978 και εκτός των πυραυλακάτων HAUK του νορβηγικού ναυτικού και των πυραυλακάτων HUGIN του σουηδικού ναυτικού, χρησιμοποιείται και από το Ελληνικό Πολεμικό Ναυτικό σαν κύριος οπλισμός των πυραυλακάτων COMBATTANTE III

# ΡΟΣ-ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ

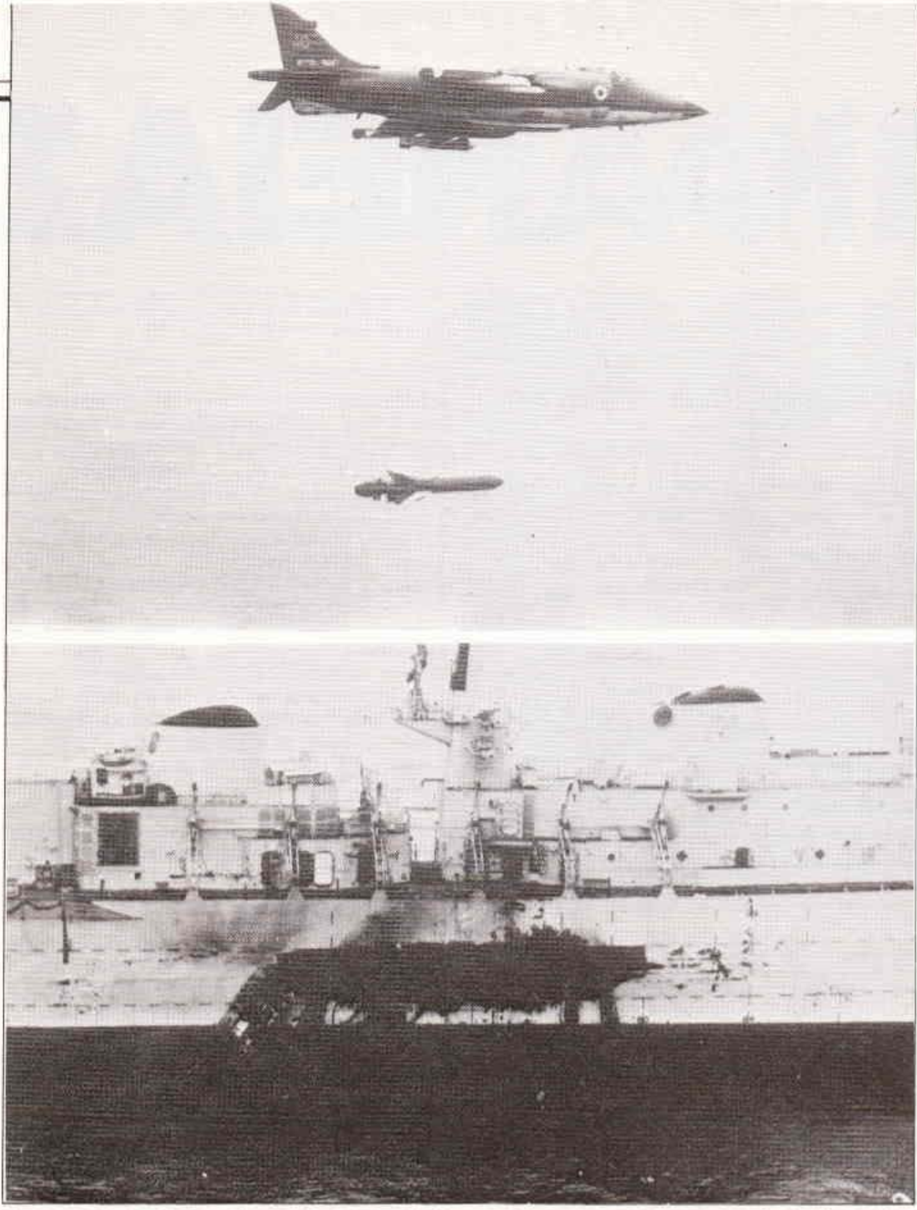



Ο πύραυλος Πένγκουιν Mk3 αναρτημένος στον πυλώνα του αεροσκάφους F-16A της νορβηγικής αεροπορίας. Η ακτίνα δράσης του θα φτάνει τα 40 χλμ.

που ναυπηγήθηκαν στα ελληνικά ναυπηγεία, κάθε μια από τις οποίες διαθέτει έξι πυραύλους Πένγκουιν Mk2.
Ωστόσο, η μετατροπή του Πένγκουιν σε πύραυλο αέρος - επιφανείας έγινε μετά το ενδιαφέρον που έδειξε το αμερικανικό πολεμικό ναυτικό για τη δυνατότητα εκτόξευσης του πυραύλου από τα ελικόπτερα LAMPS III, ώστε να αποκτήσουν σημαντική ικανότητα προσβολής στόχων επιφανείας. Αυτή η παραλλαγή ονομάζεται Πένγκουιν Mk2 Mod 7. Οι κυριότερες διαφορές με τα προηγούμενα μοντέλα είναι τα αναδιπλούμενα πτερύγια και οι διαρυθμίσεις στο σόφτγουέαρ, ώστε να είναι δυνατή η επικοινωνία με τις συσκευές του αεροσκάφους. Η Kongsberg συνεργάζεται ήδη με την Grumman για την προώθηση του Πένγκουιν στις ΗΠΑ.
Το ναυτικό των ΗΠΑ σκοπεύει να διαμορφώσει τα ελικόπτερα Σικόρσκι SH-60B Sea Hawk έτσι ώστε να είναι δυνατή η εγκατάσταση δύο πυλώνων που ο κάθε ένας θα μεταφέρει από έναν πύραυλο.
Ο Πένγκουιν Mk2 Mod 7 θα έχει ακτίνα δράσης 15 ναυτ. μίλια (27 χιλιόμετρα). Το αμερικανικό ναυτικό σχεδιάζει να αγοράσει αρχικά 193 πυραύλους, που θα κατασκευαστούν στη Νορβηγία, αλλά αν απαιτηθούν αργότερα μεγαλύτερες ποσότητες, θα δημιουργηθεί γραμμή παραγωγής στις ΗΠΑ σε συνεργασία με την Grumman.
Όμως η εκτοξευόμενη από τον αέρα έκδοση του Πένγκουιν που θα μεταφέρεται από μαχητικό αεροσκάφος, βρίσκεται στο τελευταίο στάδιο της ανάπτυξης και είναι η Mk3. Το 1981 υπογράφτηκε ένα συμβόλαιο μεταξύ της Kongsberg και της νορβηγικής βασιλικής αεροπορίας για την ανάπτυξη του Πένγκουιν Mk3 που θα μεταφέρεται από το F-16.
Ο νέος πύραυλος περιλαμβάνει σημαντικές αλλαγές. Θα διαθέτει έναν καινούριο κινητήρα που θα εκπέμπει λιγότερο καπνό, που έχει σχεδιαστεί από την Atlantic Research Corporation και θα κατασκευάζεται από την Raufos. Ο κινητήρας θα είναι ο πρώτος της οικογένειας των Πένγκουιν που θα χρησιμοποιεί συνθετικά προωθητικά. Άλλες εσωτερικές αλλαγές περιλαμβάνουν την αντικατάσταση του υψόμετρου λέιζερ με ένα υψόμετρο ραντάρ, τη χρησιμοποίηση κατανεμημένων μικροεπεξεργαστών και έναν εσωτερικό σύνδεσμο επικοινωνίας για μεγαλύτερη ευελιξία.
Ο σερβομηχανισμός των κάναρντς και το σύστημα αδρανειακής πλοήγησης έχουν επίσης επανασχεδιαστεί για να μπορούν να ανταποκρίνονται με τις νέες απαιτήσεις ακτίνας δράσης και ακρίβειας.
Εξωτερικά οι πιο σημαντικές διαφορές με τα προηγούμενα μοντέλα, είναι η μείωση του εκπετάσματος των πτερύγων στο 1 μέτρο και η πρόσθεση πτερυγίων κλίσης για σταθεροποίηση της περιστροφής. Το μήκος έχει αυξηθεί στα 3,20 μέτρα και το βάρος στα 375 κιλά.
Ο Πένγκουιν Mk3 έχει ακτίνα δράσης 21,5 ναυτικά μίλια, όταν εκτοξεύεται από το επίπεδο της θάλασσας και η τροχιά του μπορεί να προγραμματιστεί, όχι μόνο ως προς το οριζόντιο επίπεδο αλλά και ως προς το κάθετο. Θα είναι δυνατό να εκτοξεύεται πάνω από το έδαφος, 50 μοίρες έξω από την πορεία του αεροσκάφους. Ο πύραυλος θα ανεβαίνει κατόπιν σε ένα ασφαλές ύψος, μέχρις ότου ξεπεράσει τη στεριά, οπότε ακολουθεί μια πορεία πολύ κοντά στο επίπεδο της θάλασσας.
Οι πρώτες εκτοξεύσεις - δοκιμές του πυραύλου έγιναν στο γαλλικό κέντρο δοκιμών τον Ιούνιο του 1984. Η παραγωγή του πυραύλου θα αρχίσει το 1986 και οι πρώτες παραδόσεις στη νορβηγική αεροπορία θα γίνουν το 1987.
□

Τα αεροσκάφη F-16A της νορβηγικής πολεμικής αεροπορίας θα αποκτήσουν σύντομα την ικανότητα εκτόξευσης του πυραύλου Πένγκουιν Mk3. Το ίδιο θα μπορούσε να συμβεί και με τα ελληνικά υπό παραγγελία F-16G.





## SEA EAGLE

**O** πύραυλος Sea Eagle αναπτύχθηκε από την British Aerospace και άρχισε να παράγεται μαζικά το 1983. Αρχικά ο πύραυλος ήταν γνωστός σαν P3T και αναπτύχθηκε για να αντικαταστήσει τον παλιό πύραυλο ηλεκτροοπτικής καθοδήγησης AJ168 Martel. Η ακτίνα δράσης του πυραύλου ξεπερνά τα 110 χλμ. Οι διαστάσεις του είναι όμοιες με του Martel και το βάρος του είναι 730 κιλά. Μπορεί να μεταφέρεται από κάθε πυλώνα μαχητικού αεροσκάφους που μπορεί να αντέξει βάρος 800 κιλών. Προσαρμόζεται σε έναν εκτοξευτή που έχει σχεδιαστεί από την BAe και διαθέτει ηλεκτρονικές συσκευές συνδέσμου που του επιτρέπουν να μεταφέρεται από διαφορετικά αεροσκάφη.

Διαθέτει ένα στροβιλοκινητήρα TRI 60-1 model 67 που δίνει στον πύραυλο ταχύτητα περίπου 0,9 Μαχ. Δεν εκπέμπει καπνό και έχει πολύ χαμηλό υπέρυθρο σήμα που συμβάλλει στο δύσκολο εντοπισμό του. Τα στοιχεία για τη θέση του πυραύλου κατά την πτήση παρέχονται από μια αδρανειακή πλατφόρμα με δύο γυροσκόπια. Μόλις εκτοξευτεί δεν είναι αναγκαία οποιαδήποτε άλλη οδηγία από το αεροσκάφος. Η καθοδήγηση βασίζεται στο μικροεπεξεργαστή F-100 LB της Ferranti. Η μονάδα αποθηκεύει πληροφορίες πριν την εκτόξευση και ελέγχει τον τρόπο πτήσης, συμπεριλαμβανομένης και της διαμόρφωσης της επίθεσης, καθώς και ένα πιθανό καθ' ύψος ελιγμό 30 χλμ. πριν το στόχο, για να γίνει δυνατή η ανανέωση των πληροφοριών σχετικά με τη θέση του στόχου.

Η θέση του αεροσκάφους ανανεώνεται συνεχώς και τροφοδοτεί τη μνήμη του πυραύλου, με την προϋπόθεση ότι το αεροσκάφος διαθέτει σύστημα αδρανειακής πλοήγησης. Η θέση του στόχου και άλλες λεπτομέρειες μπορούν να παρασχεθούν είτε

Η αφεση ενός Sea Eagle από ένα Sea Harrier και τα καταστροφικά αποτελέσματά του εμφανίζονται εδώ στο τεράστιο ρήγμα που δημιουργήθηκε στο παλιό αντιτορπιλικό που χρησιμοποιήθηκε σαν στόχος.

## GABRIEL Mk-3 A/S

**O** πύραυλος Gabriel Mk3 A/S αποτελεί την έκδοση αέρος - επιφανείας του Gabriel Mk3. Η ακτίνα δράσης του πυραύλου ξεπερνά τα 60 χλμ. Η τελική καθοδήγηση γίνεται από ένα ραντάρ ευκίνητης συχνότητας στην μπάντα συχνοτήτων X, που διαθέτει μονάδα αδρανειακής πλοήγησης, υψομετρικό ραντάρ και έναν ψηφιακό υπολογιστή στο σύστημα καθοδήγησης.

Τρία διαφορετικά ύψη προσέγγισης μπορούν να επιλεγούν πριν την απογείωση του αεροσκάφους, ώστε να επιτρέπουν στον πύραυλο την προσέγγιση σε διαφορετικό ύψος ανάλογα με την κατάσταση της θάλασσας.

Ο πύραυλος ζυγίζει 600 κιλά, από τα οποία τα 150 αποτελούν τη γόμωση. Η ταχύτητά του φτάνει τα 0,7 Μαχ και μπορεί να εκτοξευτεί από ύψος 100 μέχρι 10.000 μέτρων. Ο πύραυλος ελέγχεται πριν την εκτόξευση από ένα σύστημα ελέγχου πυρός που είναι εγκατεστημένο στο αεροσκάφος και παίρνει αυτόματα τις αποφάσεις που αφορούν τις διαδικασίες πριν την εκτόξευση ώστε να ελαφρύνει το φόρτο του πιλότου.

Ένα ενσωματωμένο κύκλωμα ελέγχου βλαβών ελέγχει την κατάσταση και την ετοιμότητα του πυραύλου.

Η διαμόρφωση "fire and forget" αποτελεί την πιο κοινή διαμόρφωση που μπορεί να χρησιμοποιηθεί από μικρότερα αεροσκάφη, όπως τα μαχητικά. Μεγαλύτερα αεροσκάφη μπορούν να μεταφέρουν τον προαιρετικό εξοπλισμό της διαμόρφωσης "fire and update" (ανανέωσης των στοιχείων



Τα ισραηλινά Φάντομ έχουν την ικανότητα να μεταφέρουν μέχρι δύο πυραύλους Gabriel III A/S στους πτερυγικούς πυλώνες.

του στόχου μετά την εκτόξευση) που περιλαμβάνει ένα ραντάρ που θα μπορεί να εγκλωβίζει ενώ συνεχίζει την έρευνα (track-while-scan) και ένα ραδιοφωνικό σύνδεσμο ανταλλαγής στοιχείων. Μετά την εκτόξευση του πυραύλου ακολουθώντας τη δεύτερη διαμόρφωση, οι αλληλεπιδράσεις ανάμεσα στο αεροσκάφος και τον πύραυλο γίνονται αυτόματα.

Η ενεργοποίηση του ερευνητή του πυραύλου και στις δύο διαμορφώσεις ακολουθεί μια προσδιορισμένη από πριν λογική σειρά. Αν επιλεγεί η διαμόρφωση fire and forget,

αυτόματα, απο το ραντάρ του αεροσκάφους, είτε από τον πιλότο, χρησιμοποιώντας πληροφορίες που παίρνει από τον ασύρματο. Η θέση του στόχου μπορεί επίσης να παρασχεθεί μέσω ενός συνδέσμου στοιχείων από ένα άλλο αεροσκάφος.

Το σύστημα καθοδήγησης και ελέγχου μπορεί να προγραμματιστεί ώστε να ακολουθεί οποιονδήποτε επιθυμητό τρόπο πτήσης. Ο συνηθισμένος τρόπος πτήσης είναι κοντά στην επιφάνεια της θάλασσας, αλλά μπορεί να προγραμματιστεί ώστε να εκτελεί βύθιση από ψηλά εναντίον του στόχου, στο τελικό στάδιο της επίθεσης.

Το υψομετρικό ραντάρ του πυραύλου είναι το PV 1718 της Plessey, που η εταιρία ισχυρίζεται ότι είναι το πιο ακριβές της αγοράς. Το ραντάρ έρευνας εκπέμπει στην μπάντα των 3cm και κατασκευάζεται από τη Marconi. Ο ερευνητής διαθέτει το δικό του μικροεπεξεργαστή με προηγμένο έλεγχο σόφτγουεαρ ώστε να παρέχει αυτόνομη λειτουργία. Αποθηκεύει τα στοιχεία του στόχου, ενεργοποιεί τα κατάλληλα αντιαντίμετρα, αναγνωρίζει το στόχο και παρέχει πληροφορίες γωνιακού εγκλωβισμού και απόστασης ώστε να γίνουν οι διορθώσεις κατά την τελευταία φάση της επίθεσης. Η ανθεκτικότητά του σε κάθε είδους ηλεκτρονικά αντίμετρα είναι μεγάλη.

Επίσης, ο ερευνητής ραντάρ έχει πολύ μεγάλες δυνατότητες διάκρισης στόχων που τον κάνουν ικανό να δημιουργεί ξεχωριστά ίχνη του κάθε στόχου που εμφανίζεται στην οθόνη, έτσι ώστε σε συνεργασία με έναν αποθηκευμένο στη μνήμη του φάκελο απειλών, να μπορεί να επιλέγει το στόχο που επιθυμεί ο χειριστής μέσα από πολλούς άλλους. Σε μια άλλη παθητική διαμόρφωση ο ερευνητής μπορεί να εγκλωβίζει τις παρεμβολές του πλοίου - στόχου.

Ο πύραυλος Sea Eagle διαθέτει γόμωση βάρους 230 κιλών που διαπερνά τα τοιχώματα του στόχου πριν εκραγεί.

Ο πύραυλος μεταφέρεται από τα αεροσκάφη Buccaneer και Sea Harrier του βρετανικού ναυτικού.

το ραντάρ του πυραύλου αρχίζει την έρευνα μιας ευρείας περιοχής όταν ο πύραυλος πλησιάζει την υποτιθέμενη περιοχή του στόχου.

Πριν την εκτόξευση ο πύραυλος μπορεί να εφοδιαστεί με στοιχεία όπως η γωνία και η απόσταση του στόχου μέσω του ραντάρ του αεροσκάφους ή μέσω άλλων συσκευών, οπότε η εισαγωγή των στοιχείων γίνεται όχι αυτόματα αλλά μέσω του συστήματος ελέγχου του πυραύλου, από τον πιλότο.

Ο Gabriel Mk3 A/S μπορεί επίσης να εκτοξευτεί με γνωστή μόνο τη γωνία του στόχου και μερική ένδειξη της απόστασης με τρεις διαφορετικές προσεγγίσεις - 23 χλμ., 23-46 χλμ. και πάνω από 46 χλμ. - που είναι δυνατό να επιλεγούν για εισαγωγή στη μονάδα καθοδήγησης.

Στη διαμόρφωση fire and update, ο πύραυλος δέχεται διορθώσεις κατά τη διάρκεια της πορείας του προς το στόχο από το αεροσκάφος, επιτρέποντας έτσι στον ερευνητή να μην ενεργοποιηθεί παρά μόνο όταν πλησιάσει πολύ το στόχο, μειώνοντας έτσι την περιοχή που πρέπει να ερευνήσει. Μόλις ο ερευνητής εντοπίσει το στόχο, ο πύραυλος κατεβαίνει στο προγραμματισμένο ύψος της τελικής προσέγγισης που μπορεί να είναι 1,5 μέτρο, 2,5 μέτρα ή 3,5 μέτρα.

Ο πύραυλος διαθέτει γόμωση με πυροσωλήνα καθυστέρησης που κάνει δυνατή την έκρηξή του αφού διαπεράσει το σκάφος.

Η ισραηλινή πολεμική αεροπορία χρησιμοποιεί τον πύραυλο στα αεροσκάφη F-4, A-4, C2 Kfir καθώς και την έκδοση ναυτικής συνεργασίας του επιχειρηματικού τζετ Westwind που ονομάζεται Sea Scan.

# ΤΕΛΕΞ

Ο πρώτος πύραυλος αέρος - εδάφους **Μάβερικ** της έκδοσης με **σύστημα καθοδήγησης ακτίνων λέιζερ** (AGM - 65E) βγήκε από τη γραμμή παραγωγής της Χιούζ. Η έκδοση αυτή του γνωστού πυραύλου είναι κατάλληλη για αποστολές εγγύς υποστήριξης. Ο Μάβερικ παράγεται επίσης με τηλεοπτικό και υπέρυθρο σύστημα καθοδήγησης.

Ένα **F-16 της βελγικής πολεμικής αεροπορίας κατέπεσε** στο έδαφος και συνετρίβη λόγω «τεχνικών προβλημάτων» στις 3-9-85. Ο χειριστής χρησιμοποίησε το εκτινασσόμενο κάθισμα και σώθηκε. Συνολικά **δέκα ατυχήματα με βελγικά F-16** έχουν προκαλέσει το θάνατο 5 χειριστών και την απώλεια 12 αεροσκαφών. Σε δύο περιπτώσεις το αίτιο ήταν σύγκρουση των αεροσκαφών στον αέρα.

Το μεγαλύτερο λιμάνι στις δυτικές ακτές της **Βόρειας Κορέας** φιλοξενεί εδώ και αρκετούς μήνες μια **μεγάλη στρατιωτική βάση της Σοβιετικής Ένωσης**, σύμφωνα με πηγές στη Σεούλ. Η κομμουνιστική κυβέρνηση στο Πιονγιάνγκ λέγεται ότι συμφώνησε να ανοίξει τον εθνικό εναέριο χώρο της στην ΕΣΣΔ και αρκετούς ναυστάθμους στις σοβιετικές δυνάμεις. Σε αντάλλαγμα η Σοβιετική Ένωση προμηθεύει τη Βόρεια Κορέα με **πυραύλους Scud** και μεγάλο αριθμό **MIG-23**.

Μετά από μια σειρά ετών συνεχούς ανόδου, **η Τέξας Ίνστρουμεντς αντιμετωπίζει πολλά και σύνθετα προβλήματα,** ενώ οι πωλήσεις της μειώνονται διαρκώς. Τα κέρδη της μειώθηκαν από 286,5 εκατ. δολάρια το 1984 σε 40,1 εκατ. δολάρια το 1985. Αντίθετα οι πωλήσεις της Νόρθροπ και της Αεροσπασιάλ αυξάνονται, φθάνοντας σε ποσοστό αύξησης 40%, σε σύγκριση με το 1984.

**Ο υπουργός άμυνας της Γιουγκοσλαβίας επισκέφθηκε τον Αιγύπτιο ομόλογό του** στο Κάιρο, όπου συζήτησαν θέματα συνεργασίας των δύο χωρών στον τομέα της αμυντικής βιομηχανίας.

**Το αμερικανικό πεντάγωνο ανακοίνωσε ότι προτίθεται να πουλήσει στρατιωτικό υλικό στην Κίνα,** για πρώτη φορά μετά το 1949! Η πώληση είναι αξίας 98 εκατομμυρίων δολαρίων και αφορά μηχανές και τεχνογνωσία για την κατασκευή πυροσωλήνων και βλημάτων M107 155 mm.

Η **Γιουγκοσλαβία** δαπάνησε 90,5 εκατομμύρια δηνάρια περισσότερα το 1985 για την **άμυνα,** φθάνοντας τα 690 εκατομμύρια, σε σύγκριση με το 1984.

**Η Φινλανδία συμφώνησε να αγοράσει αμυντικό υλικό από τη Σοβιετική Ένωση,** αξίας δύο δισεκατομμυρίων μάρκων για τα επόμενα πέντε χρόνια. Στο υλικό αυτό θα περιλαμβάνονται διάφορα οχήματα, αντιαρματικοί και αντιαεροπορικοί πύραυλοι.

**Μαχητικά τζετ του Ιράκ παραβίασαν κατά λάθος τον εναέριο χώρο της Τουρκίας** και βομβάρδισαν δύο χωριά στην νοτιανατολική περιοχή της. Δεν αναφέρθηκαν ανθρώπινα θύματα.

Αμερικανοί γερουσιαστές καταβάλλουν προσπάθειες **να απαγορευτεί η πώληση 45 ελικοπτέρων Μπελ 214ST στο Ιράκ και κινητήρων μαχητικών τζετ στη Γιουγκοσλαβία,** σαν ένα μέτρο πίεσης προς τις κυβερνήσεις των δύο χωρών να πάψουν να υποστηρίζουν τους Παλαιστίνιους. Εάν οι προσπάθειες των γερουσιαστών πετύχουν, θεωρείται βέβαιο ότι οι δύο χώρες θα στραφούν σε ευρωπαϊκές ανταγωνιστικές εταιρίες για να προμηθευτούν τα συστήματα που χρειάζονται.

**Η Έρμπας Ιντάστρι αποφάσισε να αυξήσει το ρυθμό παραγωγής του A320** από το 1988, όταν δηλαδή θα ξεκινήσει να κατασκευάζει αυτό το αεροσκάφος, από 6 μονάδες το μήνα σε 6,5. Η κίνηση αυτή γίνεται για να ανταπεξέλθει η εταιρία στις αυξανόμενες παραγγελίες που ήδη έχουν φτάσει τις 90 μονάδες και τις 164 «οπσιόν».

**Η Σοβιετική Ένωση μελετά την αποστολή ενός ελαφρού οχήματος εξερεύνησης της επιφάνειας του Φόβου,** του φυσικού δορυφόρου του Άρη, γύρω στο 1988. Το όχημα θα διαθέτει τρία «πόδια» και ένα σύστημα διάτρησης του εδάφους.

**Ο τελευταίος από τους 108 πυρηνικούς πυραύλους μέσου βεληνεκούς Πέρσινγκ 2** που είχαν προγραμματιστεί να αναπτυχθούν στη **Δ. Γερμανία,** εγκαταστάθηκε πρόσφατα. Οι πύραυλοι αυτοί βρίσκονται μοιρασμένοι στις βάσεις στο Μιτλάγκεν, στο Χέιλμπρον και στο Νόιε Ουλμ. Επίσης έχουν αναπτυχθεί και **144 πύραυλοι Κρουζ σε βάσεις της Ιταλίας, της Βρετανίας και του Βελγίου.**

Σύμφωνα με μελέτη του αμερικανικού στρατού **ο πύραυλος εδάφους - αέρος Πάτριοτ (βλ. «Π» No. 37) μπορεί να βελτιωθεί,** έτσι ώστε να είναι σε θέση να καταστρέψει **επερχόμενους σοβιετικούς τακτικούς βαλιστικούς πυραύλους** και προηγμένους πυραύλους τύπου «Κρουζ». Ήδη βρίσκεται σε εξέλιξη ένα πρόγραμμα που θα επιτρέψει στον Πάτριοτ να αντιμετωπίζει τους σοβιετικούς πυραύλους **SS-21** και **SS-23** (εδάφους - εδάφους) οι οποίοι αποτελούν τους διαδόχους των Φρογκ και Σκουντ.

Το σοβιετικό πρακτορείο ειδήσεων ΤΑΣ ανακοίνωσε έναν **κατάλογο 50 άστρων που ανήκουν σε κοντινά προς τη Γη ηλιακά συστήματα, γύρω από τα οποία ενδέχεται να περιστρέφονται πλανήτες όπου έχει αναπτυχθεί μορφή ζωής.** Ο κατάλογος συντάχθηκε από αστρονόμους του παρατηρητήριου στο Χαρκώφ της Ουκρανίας. Τα άστρα αυτά κατατάσσονται στο πιο γνωστό τμήμα του γαλαξία μας, βρίσκονται μέσα σε ακτίνα μήκους 33 ετών φωτός από τη Γη και μεταξύ τους βρίσκονται άστρα των οποίων η μάζα και η θερμοκρασία είναι παρόμοιες με αυτές του δικού μας Ήλιου.

**Η Ιαπωνία ετοιμάζει ένα δικό της προηγμένο πύραυλο αέρος - αέρος** σε αντικατάσταση του AIM-9L Σάιντγουάιντερ. Ο νέος πύραυλος θα έχει βελτιωμένους υπέρυθρους ανιχνευτές και μεγαλύτερη ταχύτητα.

Οι αμερικανικές εταιρίες Χάνιγουελ, Μάρτιν Μαριέτα, Ρέιθιον και Μπέντιξ και η δυτικογερμανική Ραινμέταλ πρότειναν στον αμερικανικό στρατό **την ανάπτυξη ενός νέου βελτιωμένου αντιαρματικού βλήματος σε αντικατάσταση του γνωστού «Κόπερχεντ».** Το νέο βλήμα θα χρησιμοποιεί τεχνολογία καθοδήγησης με υπέρυθρες ακτίνες, λέιζερ ή χιλιοστομετρικό μήκος κύματος, που δεν ήταν διαθέσιμη όταν είχε ξεκινήσει το πρόγραμμα «Κόπερχεντ».

**Η αεροπορική έκθεση του Ανόβερου** θα πραγματοποιηθεί φέτος από τις 6 μέχρι τις 15 Ιουνίου στο ομώνυμο αεροδρόμιο της γερμανικής αυτής πόλης.

**Το NATO αποφάσισε να μειώσει τον αριθμό των πυρηνικών κεφαλών στην Ευρώπη** κατά 1400 μονάδες μέχρι το 1988. Με τη μείωση αυτή ο αριθμός των αντίστοιχων συστημάτων του NATO θα φτάσει στο κατώτατο επίπεδό του της τελευταίας 20ετίας.

**Ο αριθμός των εκτοξευτών των σοβιετικών πυραύλων μέσου βεληνεκούς SS-20 έφθασε τους 441, ενώ οι κεφαλές των ιδίων πυραύλων τις 1323.** Αντίστοιχα, ο αριθμός των πυραύλων Κρουζ και Πέρσινγκ που έχει αναπτύξει το NATO στην Ευρώπη μέχρι στιγμής είναι 134. Επίσης, σύμφωνα με πηγές του NATO, οι Σοβιετικοί έχουν ήδη αναπτύξει και εγκαταστήσει σημαντικό αριθμό από τους νέους στρατηγικούς βαλλιστικούς πυραύλους SS-25, ενώ ετοιμάζουν έναν ακόμα πιο σύγχρονο τύπο, τον **SS-X-24**. Επίσης η νέα γενιά των σοβιετικών πυραύλων Κρουζ πιστεύεται ότι θα είναι επιχειρησιακά έτοιμη στο άμεσο μέλλον. Σύμφωνα με την άποψη των ΗΠΑ, **ο πύραυλος SS-X-24 αναπτύσσεται κατά παράβαση των συνθηκών ελέγχου των εξοπλισμών,** που επιτρέπουν την ανάπτυξη ενός μόνο νέου στρατηγικού βαλλιστικού πυραύλου από κάθε πλευρά.

**Η Σοβιετική Ένωση απέκτησε πρόσφατα έναν οργανισμό αντίστοιχο της NASA!** Ονομάζεται Glavkosmos που σημαίνει «Διεύθυνση για τη χρησιμοποίηση της διαστημικής τεχνολογίας για την Οικονομία και την επιστημονική έρευνα». Ο κύριος σκοπός της ίδρυσης του νέου οργανισμού είναι η πιο ευχερής συνεργασία με τις διαστημικές υπηρεσίες των άλλων χωρών και η καλύτερη οργάνωση της σοβιετικής δραστηριότητας στους τομείς των διαστημικών εφαρμογών.

**Τα προβλήματα που συνεχίζει να αντιμετωπίζει η Χιούζ σχετικά με την εξέλιξη του νέου αντιαεροπορικού πυραύλου AIM-120 AMRAAM** ανάγκασαν την USAF να ονομάσει την Ρέιθιον σαν δεύτερο κατασκευαστή του προγράμματος και να της αναθέσει περίπου τις μισές εργασίες. Τα προβλήματα της Χιούζ εντοπίζονται σε υπέρβαση του προβλεπόμενου κόστους, σε μη τήρηση του χρονοδιαγράμματος και σε τεχνικές δυσκολίες. Η USAF έχει παραγγείλει 17.000 τέτοιους πυραύλους και το ναυτικό 7.000. Ο AIM-120 θα αντικαταστήσει τον Σπάροου. Η τιμή του - σε δολάρια του 1978 - υπερβαίνει τις 150.000 (23.000.000 δρχ.).

**Η ολλανδική κυβέρνηση υπέγραψε συμφωνία με τις ΗΠΑ, η οποία επιτρέπει την ανάπτυξη πυρηνικών πυραύλων Κρουζ στις νοτιοδυτικές περιοχές της χώρας.** Η συμφωνία υπογράφτηκε λίγες ημέρες μετά την έγκριση της εγκατάστασης από την κυβέρνηση. Οι πρώτοι από τους 48 πυραύλους θα εγκατασταθούν το 1988. Οι υπόλοιπες ευρωπαϊκές χώρες που έχουν δεχτεί την εγκατάσταση νέων πυραύλων μέσου βεληνεκούς (Κρουζ ή Πέρσινγκ 2) είναι η Βρετανία, η Δ. Γερμανία, η Ιταλία και το Βέλγιο.

Η αμερικανική αεροπορική εταιρία **United Airlines** υπέγραψε το Νέμβριο συμβόλαιο αγοράς **110 αεροσκαφών Μπόινγκ 737 - 300** αξίας 3,1 δισεκατομμυριών δολαρίων.

**Η Μακντόνελ Ντάγκλας και η 3M, οι πιο δραστήριες εταιρίες σε ότι αφορά την εμπορική εκμετάλλευση του διαστήματος**, ένωσαν τις δυνάμεις τους για την παραγωγή και τη διάθεση ενός νέου φαρμάκου που απευθύνεται σε όσους έχουν χάσει την ικανότητα να παράγουν καινούρια αιμοσφαίρια. Το φάρμακο αυτό έχει ήδη παραχθεί σε αποστολές του διαστημικού λεωφορείου. Ενεργεί μέσω μιας ορμόνης που προκαλεί την παραγωγή νέων κυττάρων. Η διάθεσή του στην αγορά θ' αρχίσει το 1988.

**Η αμερικανική βουλή απαγόρευσε την πώληση προηγμένου στρατιωτικού υλικού στην Ιορδανία,** όπως είχε ζητήσει η κυβέρνηση Ρέιγκαν πριν μερικούς μήνες (βλ. «Π» No. 37, σελ. 20, Telex), εκτός εάν η χώρα αυτή αρχίσει διαπραγματεύσεις με το Ισραήλ.

Η αμερικανική πολεμική αεροπορία πρόκειται να μετατρέψει τουλάχιστον **200 αεροσκάφη F-106 Delta Dart σε ιπτάμενους στόχους** υψηλής ταχύτητας, τους οποίους θα αρχίσει να χρησιμοποιεί από το 1988.

# HARPOON AGM-84A

Τον Ιούνιο του 1971 ανατέθηκε από το πολεμικό ναυτικό των ΗΠΑ στην εταιρία Μακντόνελ Ντάγκλας η ανάπτυξη και η κατασκευή του πυραύλου HARPOON.
Μετά από τρία χρόνια εντατικών δοκιμών μια μικρή δοκιμαστική παραγωγή 150 πυραύλων εγκρίθηκε τον Ιούλιο του 1974. Στις αρχές του 1976 άρχισε η παράδοση του πυραύλου στις μονάδες του αμερικανικού πολεμικού ναυτικού. Το αρχικό σχέδιο προέβλεπε τη δημιουργία ενός πυραύλου αέρος - επιφανείας που θα μπορούσε να αντιμετωπίσει την ολοένα αυξανόμενη απειλή των αντιτορπιλικών, υποβρυχίων και μικρών ταχέων σκαφών που διέθεταν πυραύλους εναντίον πλοίων. Το σχέδιο αυτό διευρύνθηκε και έτσι δημιουργήθηκαν άλλες δύο εκδόσεις του πυραύλου που εκτοξεύονται από πλοία επιφανείας και από υποβρύχια. Στην περίπτωση του Χαρπούν φαίνεται λοιπόν ότι ακολουθήθηκε ο αντίστροφος δρόμος από ότι συνέβη με τους υπόλοιπους πυραύλους αέρος - επιφανείας που αποτελούν εξέλιξη της έκδοσης επιφανείας - επιφανείας.
Ο πύραυλος μεταφέρεται από τα αεροσκάφη P-3 Orion, S-3 Viking, A-7E Corsair και A-6 Intruder του αμερικανικού πολεμικού ναυτικού.
Το βάρος του πυραύλου είναι 526 κιλά, η διάμετρος του 34,3 cm, το εκπέτασμα πτερύγων 91,4 cm και το μήκος του 3,84 μέτρα. Χωρίζεται σε τέσσερα κύρια τμήματα. Το τμήμα καθοδήγησης, τη γόμωση, τον κινητήρα και το τμήμα ελέγχου.
Τα κύρια στοιχεία του τμήματος καθοδήγησης είναι το πλαστικό κάλυμμα του ρύγχους, το ραντάρ έρευνας, η μονάδα ενδιάμεσης καθοδήγησης και το υψομετρικό ραντάρ με την κεραία του. Το ραντάρ έρευνας είναι το PR-53/DSQ-28 της Texas Instruments και ζυγίζει 34 κιλά. Για λόγους προστασίας από ηλεκτρονικά αντίμετρα (ECM) εκπέμπει σε τυχαία μεταβαλλόμενες συχνότητες σε ένα μεγάλο πλάτος μπάντας. Η κεραία μπορεί να περιστρέφεται από +45° ως —45° σε κάθε διεύθυνση. Το ραντάρ ενεργοποιείται μόνο κατά την τελική φάση της πτήσης. Μπορεί να εντοπίζει μικρά σκάφη σε σχετικά μεγάλη απόσταση σε καθαρό, αλλά και βροχερό καιρό. Στόχοι μεγέθους αντιτορπιλικού μπορούν φυσικά να εντοπιστούν σε πολύ μεγαλύτερες αποστάσεις.
Η σάρωση του ερευνητή είναι προγραμματιζόμενη τόσο σε αζιμούθιο όσο και σε ακτίνα δράσης. Κατά τη διάρκεια της πτήσης η σάρωση ελέγχεται από τον ψηφιακό υπολογιστή της μονάδας ενδιάμεσης καθοδήγησης. Συνολικά, υπάρχουν τρεις διαμορφώσεις έρευνας (μεγάλη, μεσαία και μικρή). Επίσης, υπάρχει και μία μεταβλητή διαμόρφωση έρευνας και ονομάζεται BOL (Bearing Only Launch). Η διαμόρφωση αυτή χρησιμοποιείται όταν είναι γνωστή μόνο η γωνία του στόχου και όχι η απόσταση. Στη διαμόρφωση αυτή η τελική έρευνα αρχίζει σε μια προεπιλεγμένη από το χειριστή απόσταση. Αν ο στόχος δεν έχει εγκλωβιστεί σε μια μέγιστη προεπιλεγμένη απόσταση, ο πύραυλος είναι προγραμματισμένος να διακόψει την πτήση.
Η ενδιάμεση μονάδα καθοδήγησης ζυγίζει 11 κιλά. Απαιτεί ισχύ 100 W και αποτελείται από δύο στοιχεία. Μια μονάδα αναφοράς ύψους τριών αξόνων της Lear Siegler και έναν ψηφιακό υπολογιστή IBM 4PSP-OA που περιλαμβάνει και έναν αυτόματο πιλότο.
Το υψομετρικό ραντάρ AN/APN-194 είναι ένα ενεργητικό ραντάρ βραχέων παλμών. Χρησιμοποιείται κυρίως για ενδιάμεση καθοδήγηση και η ακρίβειά του είναι προσαρμοσμένη σ' αυτήν την ανάγκη. Οι κεραίες εκπομπής και λήψης βρίσκονται κάτω από





F-18 Χόρνετ με τέσσερις πυραύλους Χαρπούν κάτω από τις πτέρυγες.

το τμήμα καθοδήγησης και γόμωσης αντίστοιχα.
Η γόμωση ζυγίζει 227 κιλά και έχει κυλινδρικό σχήμα. Ο τύπος αυτός γόμωσης μπορεί να μείνει ανέπαφος και να εκραγεί αφού διαπεράσει το κατάστρωμα του πλοίου - στόχου, ώστε να επιτύχει μεγαλύτερο καταστροφικό αποτέλεσμα.
Το τμήμα του κινητήρα περιλαμβάνει μια εισαγωγή αέρα από χυτό αλουμίνιο, μία δεξαμενή που περιλαμβάνει πάνω από 100 λίβρες καυσίμου JP-5, το στροβιλοκινητήρα, τα πτερύγια του πυραύλου και τους ενεργοποιητές των πτερυγίων. Το τμήμα αυτό περιλαμβάνει επίσης δύο μπαταρίες αργύρου - ψευδαργύρου που παράγουν όλη την ηλεκτρική ενέργεια που χρειάζεται ο πύραυλος.
Ο κινητήρας Teledyne CAE J402-CA-400 διαθέτει συνδυασμό αξονικού φυγοκέντρου συμπιεστή και ώση 600 λιβρών. Ζυγίζει 44 κιλά και η ταχύτητα του άξονα είναι 41.000 στροφές το λεπτό.
Τέλος, το τμήμα ελέγχου περιλαμβάνει τα τέσσερα ουραία πτερύγια που οδηγούνται ηλεκτρομηχανικά.
Η διαδικασία εκτόξευσης του πυραύλου αρχίζει αμέσως μετά την απογείωση του αεροσκάφους, οπότε μία ισχύς διατηρεί «ζεσταμένη» την κεφαλή έρευνας στόχων, την ενδιάμεση μονάδα καθοδήγησης και τις μπαταρίες σε πλήρη ετοιμότητα.
Μετά τη θέση σε λειτουργία του συστήματος, ενεργοποιείται η ενσωματωμένη μονάδα ελέγχου δίνοντας το σύνθημα της εκτό-



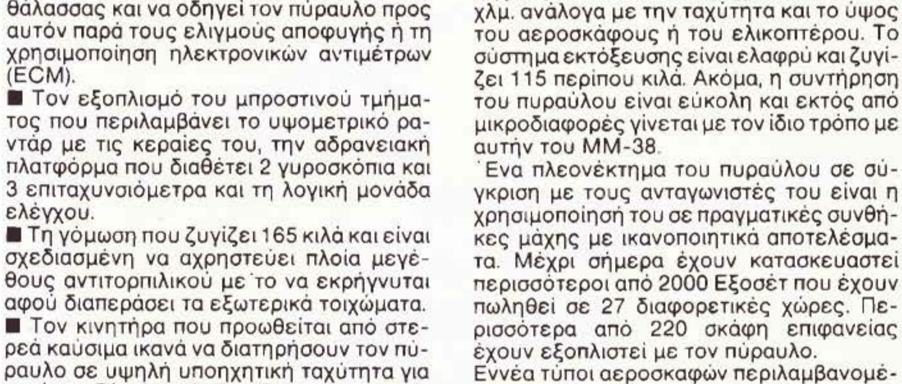
**Μια εντυπωσιακή φωτογραφία που δείχνει τις δυνατότητες μεταφοράς του πυραύλου Χαρπούν από τα Β-52. Έξι συνολικά πύραυλοι διακρίνονται εδώ προσαρμοσμένοι στον πτερυγικό πυλώνα του αεροσκάφους το οποίο μπορεί να μεταφέρει 12 συνολικά πυραύλους Χαρπούν.**

ξευσης ή όχι.
Περισσότερη ισχύς παρέχεται στον πύραυλο όταν επιλεγεί για εκτόξευση. Τότε αρχίζουν να λειτουργούν τα γυροσκόπια. Τα στοιχεία του στόχου και του αεροσκάφους μπορούν να εισαχθούν από τον υπολογιστή ή χειροκίνητα από τον πίνακα ελέγχου του πυραύλου. Ο επεξεργαστής στοιχείων του πυραύλου (Harpoon Data Processor) αξιολογεί τις συνθήκες εκτόξευσης και προσδιορίζει τα όρια της επίθεσης καθώς και το αν ο στόχος βρίσκεται μέσα στην κατάλληλη απόσταση. Μετά την επιλογή της κατάλληλης διαμόρφωσης από το χειριστή ο επεξεργαστής στοιχείων του πυραύλου υπολογίζει τα στοιχεία του στόχου και τα μεταδίδει στους επιλεγμένους πυραύλους. Μετά την ολοκλήρωση της εισόδου των στοιχείων, η ενδεικτική λυχνία ετοιμότητας ανάβει και ο διακόπτης ύφεσης μπορεί να ενεργοποιηθεί.
Στην περίπτωση εκτόξευσης από χαμηλό ύψος και με χαμηλή ταχύτητα ο κινητήρας ενεργοποιείται πριν την άφεση. Σε μια δεδομένη απόσταση από το στόχο το ραντάρ έρευνας αρχίζει την έρευνα της περιοχής ανάλογα με την επιλεγμένη διαμόρφωση. Μετά την πρόσκτηση και τον εγκλωβισμό του στόχου, ενεργοποιείται η τελική καθοδήγηση ως προς το αζιμούθιο. Σ' αυτό το στάδιο ο πύραυλος βρίσκεται σε χαμηλό ύψος. Κοντά στο στόχο αρχίζει η καθοδήγηση καθ' ύψος. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα μια κάθετη βύθιση του πυραύλου προς το στόχο (pop-up) ώστε να επιτύχει το μεγαλύτερο δυνατό καταστροφικό αποτέλεσμα. □

# EXOCET AM-39

Η πρώτη δημόσια αποκάλυψη του πρότζεκτ του πυραύλου Εξοσέτ έγινε στη ναυτική έκθεση του Λε Μπουρζέ το Σεπτέμβριο του 1968.
Ήταν μόλις ένα χρόνο μετά τη βύθιση του ισραηλινού αντιτορπιλικού Ειλάθ από αιγυπτιακές πυραυλάκατους που χρησιμοποίησαν σοβιετικούς πυραύλους επιφανείας - επιφανείας. Τότε τίποτα δεν προδίκαζε ότι σε μια παρόμοια έκθεση του 1983 ο πρωταγωνιστής θα ήταν ο Εξοσέτ και όλες οι συζητήσεις θα περιστρέφονταν γύρω από το όνομά του.
Η ταχεία πρόοδος που επιτεύχθηκε στις πρώτες φάσεις της ανάπτυξης του πυραύλου, οδήγησε στην παράδοση του σε υπηρεσιακή χρήση το 1972. Ένας από τους πρώτους πελάτες ήταν και το ελληνικό πολεμικό ναυτικό, που σήμερα εξοπλίζει 8 από τις πυραυλακάτους του.
Το επαναστατικό χαρακτηριστικό του Εξοσέτ ήταν η δυνατότητα πτήσης του μερικά μόνο μέτρα πάνω από τα κύματα (sea skimming), έτσι ώστε να αποφεύγει τον έγκαιρο εντοπισμό του από το στόχο.
Ο πύραυλος χωρίζεται σε πέντε διαφορετικά τμήματα:
■ Το τμήμα που περιέχει τον ενεργό ερευνητή ραντάρ της εταιρίας Electronique Marcel Dassault που εκπέμπει στην μπάντα συχνοτήτων I, έχει ακτίνα δράσης 24 χιλιόμετρα και είναι ειδικά σχεδιασμένος να εντοπίζει γρήγορα ένα στόχο στην επιφάνεια, ανεξάρτητα από την κατάσταση της θάλασσας και να οδηγεί τον πύραυλο προς αυτόν παρά τους ελιγμούς αποφυγής ή τη χρησιμοποίηση ηλεκτρονικών αντιμέτρων (ECM).
■ Τον εξοπλισμό του μπροστινού τμήματος που περιλαμβάνει το υψομετρικό ραντάρ με τις κεραίες του, την αδρανειακή πλατφόρμα που διαθέτει 2 γυροσκόπια και 3 επιταχυνσιόμετρα και τη λογική μονάδα ελέγχου.
■ Τη γόμωση που ζυγίζει 165 κιλά και είναι σχεδιασμένη να αχρηστεύει πλοία μεγέθους αντιτορπιλικού με το να εκρήγνυται αφού διαπεράσει τα εξωτερικά τοιχώματα.
■ Τον κινητήρα που προωθείται από στερεά καύσιμα ικανά να διατηρήσουν τον πύραυλο σε υψηλή υποηχητική ταχύτητα για περίπου δύο λεπτά. Το βάρος του καυσίμου είναι 151 κιλά.
■ Τέλος, τον κινητήρα έναρξης (booster), που βρίσκεται στο πίσω μέρος του πυραύλου και λειτουργεί για 2,5 δευτερόλεπτα μετά την εκτόξευση.
Η έκδοση αέρος - επιφανείας του πυραύλου είχε αρχικά ονομαστεί AM-38 δίνοντας την εντύπωση ότι επρόκειτο για μια ελάχιστα τροποποιημένη έκδοση του MM-38.
Όμως γρήγορα η σχεδίαση άλλαξε και ο πύραυλος πήρε μια πιο αεροναυτική μορφή και ονομάστηκε AM-39. Ο πύραυλος αυτός είναι μια ελαφρότερη έκδοση από τον MM-38 αλλά με μεγαλύτερη ακτίνα δράσης.
Η αλλαγή από τον MM-38 στον AM-39 γίνεται με την αντικατάσταση των κινητήρων ελαφρών κραμάτων του πρώτου με κινητήρες λεπτού χάλυβα με περισσότερα στερεά καύσιμα. Έτσι, ο μικρότερος κινητήρας λειτουργεί περισσότερο χρόνο από ότι αυτός του MM-38, ενώ παρέχει την ίδια ώση στον AM-39. Ο κινητήρας έναρξης είναι επίσης κατάλληλα διαμορφωμένος.
Εκτός απ' αυτό, η καλύπτρα του ερευνητή και οι ερμητικά κλειστές υπομονάδες προστατεύουν τα εσωτερικά τμήματα του πυραύλου, όπως κάνουν οι ειδικές προστατευτικές θήκες (containers) στην έκδοση επιφανείας. Αυτό είναι αναγκαίο, λόγω της έκθεσης του πυραύλου σε αντίξοες συνθήκες, όπως είναι η άφεση από μεγάλο ύψος με μικρή πίεση και χαμηλή θερμοκρασία και η παρατεταμένη παραμονή του στο κατάστρωμα των αεροπλανοφόρων ή τις πίστες των αεροπορικών βάσεων.
Ο πύραυλος αποχωρίζεται από το αεροσκάφος σε αδρανή κατάσταση προς την κατεύθυνση του στόχου. Όταν βρεθεί 10 περίπου μέτρα κάτω από το αεροσκάφος ενεργοποιείται ο κινητήρας έναρξης καθώς και το αυτόματο σύστημα καθοδήγησης και επιτυγχάνεται αρχικά υπερηχητική ταχύτητα που λίγο αργότερα γίνεται υποηχητική για την οριζόντια σταθεροποίηση του πυραύλου πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας. Μετά από αυτό το στάδιο ή συμπεριφορά του πυραύλου είναι όμοια με την έκδοση επιφανείας. Η μέγιστη ακτίνα δράσης κυμαίνεται από 50 μέχρι πάνω από 70 χλμ. ανάλογα με την ταχύτητα και το ύψος του αεροσκάφους ή του ελικοπτέρου. Το σύστημα εκτόξευσης είναι ελαφρύ και ζυγίζει 115 περίπου κιλά. Ακόμα, η συντήρηση του πυραύλου είναι εύκολη και εκτός από μικροδιαφορές γίνεται με τον ίδιο τρόπο με αυτήν του MM-38.
Ένα πλεονέκτημα του πυραύλου σε σύγκριση με τους ανταγωνιστές του είναι η χρησιμοποίησή του σε πραγματικές συνθήκες μάχης με ικανοποιητικά αποτελέσματα. Μέχρι σήμερα έχουν κατασκευαστεί περισσότεροι από 2000 Εξοσέτ που έχουν πωληθεί σε 27 διαφορετικές χώρες. Περισσότερα από 220 σκάφη επιφανείας έχουν εξοπλιστεί με τον πύραυλο.
Εννέα τύποι αεροσκαφών περιλαμβανομένων και ελικοπτέρων είναι εξοπλισμένοι με την έκδοση αέρος - εδάφους AM-39. Ανάμεσα σ' αυτά τα Super Etendard, τα ελικόπτερα Super Frelon αλλά και τα ιδιαίτερα σημαντικά για την Ελλάδα Μιράζ 2000 και Μιράζ F-1C που μετατράπηκαν κατάλληλα, ώστε να μπορούν να εκτοξεύουν τον πύραυλο, ύστερα από απαίτηση του Ιράκ. □

**Δύο πύραυλοι αέρος - επιφανείας AM-39 Εξοσέτ διακρίνονται εδώ αναρτημένοι στους πτερυγικούς πυλώνες του Μιράζ 2000.**



# ΑΡΗΣ

## Ο ΚΟΚΚΙΝΟΣ ΠΛΑΝΗΤΗΣ 10 ΧΡΟΝΙΑ ΜΕΤΑ

ΜΙΑ ΔΕΚΑΕΤΙΑ ΣΧΕΔΟΝ ΠΕΡΑΣΕ ΑΦ' ΟΤΟΥ ΤΑ ΜΗ ΕΠΑΝΔΡΩΜΕΝΑ ΔΙΑΣΤΗΜΟΠΛΟΙΑ ΒΑ·Ι·ΚΙΝΓΚ 1 ΚΑΙ 2 ΠΡΟΣΕΔΑΦΙΣΤΗΚΑΝ ΟΜΑΛΑ ΣΤΗΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΤΟΥ ΚΟΚΚΙΝΟΥ ΠΛΑΝΗΤΗ ΚΑΙ ΜΕΤΕΔΩΣΑΝ ΠΛΗΘΟΣ ΑΠΟ ΠΟΛΥΤΙΜΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΠΟΥ ΕΞΑΚΟΛΟΥΘΟΥΝ ΜΕΧΡΙ ΣΗΜΕΡΑ ΝΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΖΟΝΤΑΙ ΟΙ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΕΣ. Σ' ΑΥΤΑ ΤΑ ΧΡΟΝΙΑ ΜΑΘΑΜΕ ΠΟΛΥ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΑ ΓΙΑ ΤΟΝ ΑΡΗ ΠΑΡΑ ΑΠ' ΟΣΑ ΜΑΘΑΜΕ ΤΟΥΣ ΠΡΟΗΓΟΥΜΕΝΟΥΣ ΔΕΚΑ ΑΙΩΝΕΣ! ΕΙΝΑΙ ΠΟΛΥ ΠΙΘΑΝΟ ΠΩΣ ΚΑΠΟΥ ΣΤΗΝ ΑΡΧΗ ΤΟΥ ΕΠΟΜΕΝΟΥ ΑΙΩΝΑ ΚΑΠΟΙΟΣ ΑΝΘΡΩΠΟΣ ΘΑ ΠΑΤΗΣΕΙ ΤΟ ΠΟΔΙ ΤΟΥ ΣΤΗ ΛΕΠΤΗ ΚΟΚΚΙΝΗ ΑΜΜΟ ΤΗΣ ΑΡΕΙΑΝΗΣ ΕΡΗΜΟΥ, ΠΟΥ ΑΠΛΩΝΕΤΑΙ ΑΠΕΡΑΝΤΗ, ΚΑΤΩ ΑΠΟ ΕΝΑ ΧΛΩΜΟ ΚΙ ΑΔΥΝΑΤΟ ΗΛΙΟ.

**Του Θανάση Βέμπου**

Από την αυγή της ανθρώπινης ιστορίας και του πολιτισμού, ο 'Αρης συνδυάστηκε στον ανθρώπινο νου με την αιματοχυσία και τον πόλεμο. Παρόμοια σημασία είχε στην αστρολογία το σύμβολο του πλανήτη. Παράλληλα το σύμβολό του και το σύμβολο του «ισχυρού φύλου» ήταν το ίδιο σ' όλον τον κόσμο. Η σχέση 'Αρη - πολέμου ανάγεται ως τον πολιτισμό των Σουμέριων, στη Μέση Ανατολή, γύρω στο 3000 π.Χ. Οι διάδοχοί τους, οι Χαλδαίοι, υιοθέτησαν την ιδέα και θεώρησαν τον 'Αρη θεό του πολέμου, ονομάζοντάς τον Νεργκάλ. Οι αρχαίοι 'Ελληνες κι οι Ρωμαίοι τον ονόμασαν αντίστοιχα 'Αρη και Μαρς. Το ρωμαϊκό όνομα επικράτησε, κι επέζησε μέχρι σήμερα στις ευρωπαϊκές γλώσσες.

Ο 'Αρης μελετήθηκε απ' τους αστρονόμους όλων των εποχών, μια που η παρουσία του είναι έντονη στο νυχτερινό ουρανό, κι επισκιάζεται μόνο από τη λάμψη της Αφροδίτης, όσον αφορά τους άλλους πλανήτες.

Το γεγονός ότι η απόσταση του 'Αρη απ' τη Γη ποικίλλει, οφείλεται στην ελλειπτική του τροχιά. Στο πιο κοντινό σημείο (περίγειο) μπορεί να απέχει μόνο 55.000.000 χλμ., αλλά στο πιο απομακρυσμένο από τη Γη σημείο της τροχιάς του (απόγειο) μπορεί να βρίσκεται σε μιαν απόσταση οχτώ φορές μεγαλύτερη. Αλλά όσον αφορά το αστρικό φαινομενικό του μέγεθος είναι αρκετά μικρό, ώστε να διακρίνουμε αξιοσημείωτες λεπτομέρειες στις αστρονομικές παρατηρήσεις, ακόμα κι όταν ο πλανήτης βρίσκεται στο περίγειο. Η διάμετρος του 'Αρη είναι μόνο 6.800 χλμ. - μικρή για τα πλανητικά δεδομένα. Αυτό σημαί-

**Ατέλειωτοι κόκκινοι αμμόλοφοι γεμίζουν την επιφάνεια του πλανήτη, σ' αυτήν την καλλιτεχνική απεικόνιση του Ron Miller, η οποία δεν απέχει πάρα πολύ από την πραγματικότητα. Σκουρόχρωμοι βράχοι με έντονα τα σημάδια της διάβρωσης ορθώνονται από το σκονισμένο έδαφος. 'Ανεμοι που πνέουν με ταχύτητες 200 χλμ./ώρα δεν αφήνουν ποτέ τη σκόνη να κατακαθίσει, δημιουργώντας έτσι τεράστιες ανεμοθύελλες. Στο αριστερό άκρο και στο βάθος της εικόνας μπορούμε να διακρίνουμε μια τέτοια ανεμοθύελλα. 'Οταν φτάσει να καλύψει το τοπίο της εικόνας, μπορεί να παραμείνει για ολόκληρες εβδομάδες.**

**Αυτήν την εικόνα δίνει ο 'Αρης από την επιφάνεια του μικρότερου δορυφόρου του, του Δείμου. Ο Δείμος είναι ουσιαστικά μια μεγάλη μαύρη πέτρα με διάμετρο μόλις 15 χλμ. Τα σκούρα σημάδια στην επιφάνεια του 'Αρη ήταν αυτά που έκαναν επί δεκαετίες τους αστρονόμους να πιστεύουν ότι υπήρχε κάποια μορφή ζωής στον πλανήτη.**





Απότομοι βράχοι περιβάλλουν τη χαράδρα Valles Marineris του ΄Αρη. Μεγάλοι ανεμοστρόβιλοι ωθούν τόννους σκόνης μέχρι τα ανώτατα στρώματα της ατμόσφαιρας του πλανήτη. Οι παρυφές των βράχων δείχνουν τη φθοροποιό δράση των ανεμοστροβίλων στην επιφάνειά τους.

νει πως το να προσπαθούμε να διακρίνουμε λεπτομέρειες στον ΄Αρη ακόμα και με ισχυρό τηλεσκόπιο, είναι σαν να προσπαθούμε να διακρίνουμε τις ιδιομορφίες της τοπογραφίας του Φεγγαριού, με γυμνό μάτι. Και βέ-

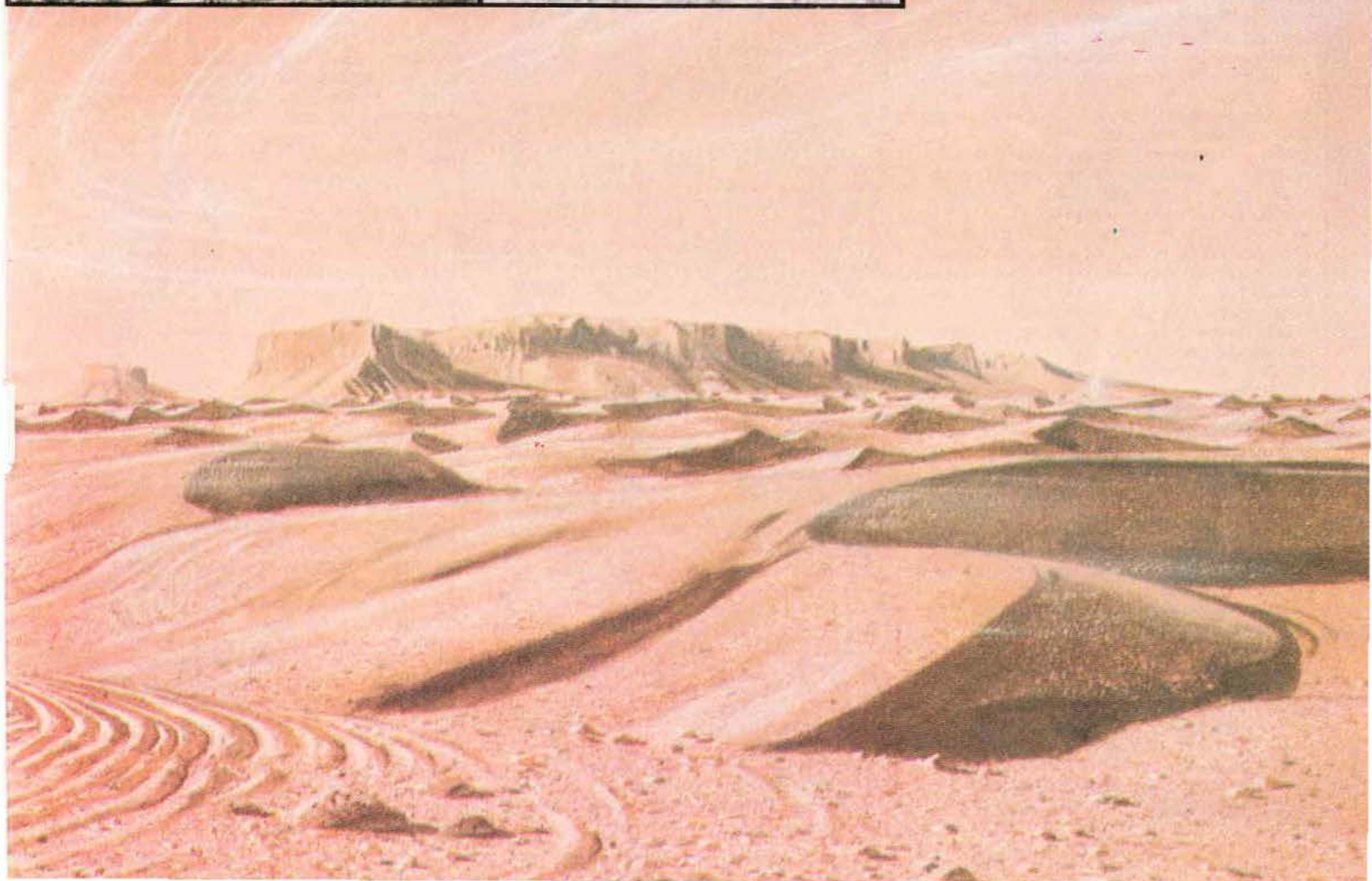
> «Δεν θα σταματήσουμε να
> εξερευνούμε
> και το τέρμα όλων μας των
> εξερευνήσεων
> θάναι το φτάσιμο εκεί που
> ξεκινήσαμε
> και θα γνωρίσουμε τον τόπο
> για πρώτη φορά
> όταν οι γλώσσες της φλόγας
> έχουν χωθεί
> μέσα στην εστεμμένη δέσμη
> της φωτιάς.
> Κι ένα είναι η φωτιά και το
> ρόδο».
>
> Τ. Έλλιοτ

βαια, υπεισέρχεται το γεγονός της ύπαρξης της γήινης ατμόσφαιρας που συσκοτίζει σε σημαντικό βαθμό τις παρατηρήσεις.





Φωτογραφία του ΄Αρη, τραβηγμένη από το Μάρινερ 7 το 1969. Διακρίνεται ο Βόρειος Πόλος και στο κέντρο του δίσκου (σκούρα περιοχή) η Meridiani Sinus.



Σιγά - σιγά άρχισε να διαμορφώνεται ένα σημαντικό ερώτημα που ακόμα και σήμερα διατηρεί κάποια βαρύτητα: υπάρχει ζωή στον Άρη;
Το μέγεθός του, η ύπαρξη κάποιου είδους ατμόσφαιρας, και το γεγονός ότι είναι ο επόμενος πλανήτης του ηλιακού συστήματος μετά τη Γη - ο τέταρτος μετρώντας από τον Ήλιο προς τα «έξω», έδωσε ελπίδες στην επιστήμη για την ανακάλυψη κάποιας μορφής ζωής στον Άρη. Τον 19ο αιώνα άρχισε η προσπάθεια χαρτογράφησης του πλανήτη, και ήδη απ' το 1830 οι Γερμανοί Βίλεμ Μπέερ και Γιόχαν φον Μάντλερ σχεδίασαν τον πρώτο χάρτη. Αργότερα ο Άγγλος Ρίτσαρντ Πρόκτορ ονόμασε τους αρειανούς σχηματισμούς που φαινόταν να αλλάζουν με τις εποχές. Το γεγονός αυτό, καθώς και το ότι το πολικό παγετωνικό κάλυμμα φαινόταν να μειώνεται σε μέγεθος το καλοκαίρι, οδήγησε στο συλλογισμό ότι πρέπει να υπήρχε κάποια μορφή - τουλάχιστον φυτικής - ζωής στον Άρη.
Ο Ιταλός Τζιοβάννι Σκιαπαρέλι στα 1877, περιέγραψε πρώτος τα περίφημα «κανάλια», κι έτσι δημιουργήθηκε ένα θέμα που δημιούργησε πολλές επιστημονικές διαμάχες στα τέλη του περασμένου αιώνα. Στην πραγματικότητα, πρώτος είχε κάνει νύξεις για τα «κανάλια», ο Ιταλός Πιέτρο Σέκι στα 1867. Ο Σκιαπαρέλι υποστήριξε ότι τα κανάλια που υποτίθεται πως διακρίνονταν πάνω στην αρειανή σφαίρα, ήταν βαθιές κοίτες φυσικές ή τεχνητές, στις οποίες έρεε νερό. Μάλιστα ονόμασε πολλά απ' αυτά με ονόματα γήινων ποταμών όπως Νείλος και Ευφράτης. Όπου συναντιόντουσαν δυο ή περισσότερα ποτάμια, ο Σκιαπαρέλι πίστευε πως βρισκόταν μια όαση. Παρ' όλο που ο Ιταλός επιστήμονας διατηρούσε επιφυλάξεις για το θέμα των καναλιών, υπήρξαν κι άλλοι ενθερμότεροι υποστηρικτές τους. Ένας απ' αυτούς ήταν ο Αμερικάνος ερασιτέχνης αστρονόμος Πέρσιβαλ Λόουελ που πίστευε ακράδαντα πως τα κανάλια ήταν τεχνητές διώρυγες που κατασκεύασαν ευφυείς Αρειανοί για να υδροδοτήσουν απόμακρες περιοχές του πλανήτη τους που ψυχορραγούσε. Για να δώσει βάση στη θεωρία του, ο Λόουελ ίδρυσε το αστεροσκοπείο του Φλάγκσταφ στην Αριζόνα στα 1894. Ξόδεψε αμέτρητες ώρες μελετώντας και παρατηρώντας τον Άρη, σχεδιάζοντας χάρτες των καναλιών και γράφοντας τρία βιβλία για το θέμα.
Τελικά η θεωρία των καναλιών και της ύπαρξης ευφυών Αρειανών όντων έπαψε να ισχύει με μεταγενέστερες παρατηρήσεις. Τα κανάλια υπήρχαν μόνο στη φαντασία του Λόουελ και του Σκιαπαρέλι. Παρ' όλα αυτά, η ισχυρή πίστη ότι στον Άρη έπρεπε να υπήρχε κάποια μορφή ζωής, στηριζόταν και σε άλλα γεγονότα, κι όχι μόνο στις παρατηρήσεις του Σκιαπαρέλι και του Λόουελ.
Τον Οκτώβριο του 1862, ο αστρονόμος Λόκιερ παρατήρησε μια παράξενη «πολλαπλή κηλίδα» στον Άρη. Κάτι ανάλογο παρατήρησε μερικές μέρες μετά και ο Σέκκι. Λευκές κηλίδες παρατηρήθηκαν και στις 8 Μαΐου 1873. Κόκκινα φώτα ήταν ορατά σε διάφορες περιοχές του πλανήτη στις 24 Οκτωβρίου 1864 αλλά και στις αρχές του Ιανουαρίου του επόμενου χρόνου. Στις 10 Ιουνίου 1862, καθώς και στις 11 και 12 του επόμενου μήνα, ένα φωτεινό τόξο παρατηρήθηκε απ' τους Κάμπελ και Χάσεϊ. Τέλος στις 7 Δεκεμβρίου του 1900, ένας παράξενος πίδακας φωτός έλαμπε για εβδομήντα λεπτά. Ο αστρονόμος Πίκερινγκ χαρακτήρισε το φαινόμενο «εντελώς ανεξήγητο».
Τέθηκε λοιπόν το ζήτημα ότι έπρεπε να απαντήσουμε στα «σήματα των Αρειανών». Ο Γκάλτον πρότεινε στις 6 Αυγούστου 1892, να χρησιμοποιηθούν μεγάλοι καθρέφτες, πλάτους 15 και μήκους 25 μέτρων, με τους οποίους θα εξακοντίζονταν δέσμες ηλιακής ακτινοβολίας προς τον Άρη. Αργότερα ο Χάουεϊς πρότεινε να χρησιμοποιηθεί σαν πομπός το Λονδίνο κατά τη διάρκεια της νύχτας. Να ενισχυόταν δηλαδή ο ηλεκτροφωτισμός της πόλης με πολλούς πρόσθετους λαμπτήρες και φώτα με γκάζι, να ανάψουν κι οι προβολείς των πλοίων και να στραφούν προς τον ουρανό. Επί μια ολόκληρη νύχτα, και κάθε πέντε λεπτά να διακόπτεται ο φωτισμός, κι η πόλη να συσκοτίζεται και να φωτίζεται πάλι. Έτσι οι Αρειανοί θα καταλάβαιναν πως επιχειρούσαμε να επικοινωνήσουμε μαζί τους.
Βέβαια τα φαινόμενα παρέμειναν ανεξήγητα, αλλά σίγουρα δεν οφείλονταν σε προσπάθειες επικοινωνίας των Αρειανών. Η ενδόμυχη πίστη όχι μόνο των επιστημόνων αλλά και του απλού κοινού για την ύπαρξη ζωής στον κόκκινο πλανήτη, εξακολούθησε για δεκαετίες και εξακολουθεί να υπάρχει ακόμα και σήμερα, όπως θα δούμε παρακάτω. Αρκεί να θυμηθούμε το πλήθος των βιβλίων επιστημονικής φαντασίας που έχουν γραφτεί και το ανάλογο πλήθος των ταινιών που έχουν γυριστεί, καθώς και τον πανικό που επικράτησε στη Νέα Υόρκη το 1938, όταν ο νεαρός τότε Όρσον Ουέλες μετέδωσε ραδιοφωνικά τον «Πόλεμο των Κόσμων» του Τζωρτζ Ουέλς, που είχε σαν θέμα μια υποθετική αρειανή εισβολή στη Γη.



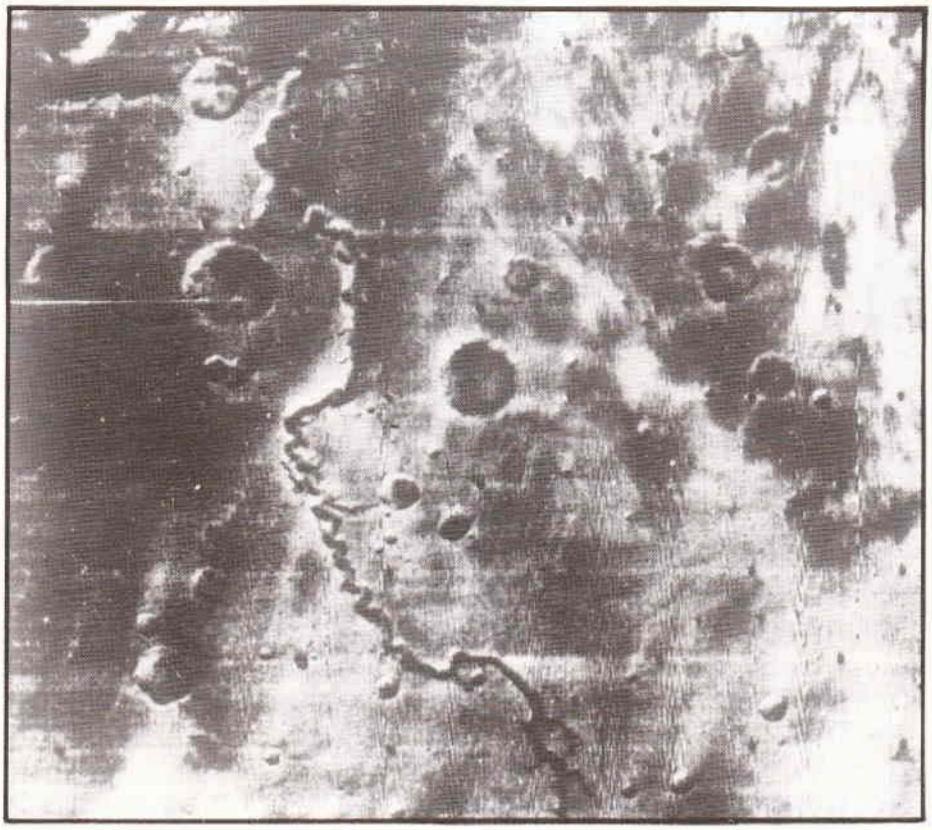
Το Βάικινγκ 2 πρόσφερε μια ακόμα πιο λεπτομερή εικόνα της επιφάνειας του πλανήτη.

## Ο ΠΛΑΝΗΤΗΣ

Σ' αντίθεση με τη συγκριτικά κοντινότερη Αφροδίτη, η επιφάνεια του Άρη μελετήθηκε ευκολότερα από επίγειες παρατηρήσεις γιατί δεν καλύπτεται από σύννεφα. Σήμερα υπάρχουν εξαιρετικά λεπτομερείς χάρτες του πλανήτη. Στα χαρακτηριστικά του συμπεριλαμβάνονται αραιά σύννεφα, λαμπερά πολικά καλύμματα από πάγο, που μεταβάλλονται ανάλογα με τις εποχές, κρατήρες, και τεράστιες αμμοθύελλες που δημιουργούνται από τους ισχυρούς ανέμους που μαστίζουν την επιφάνεια. Ο Άρης έχει περίοδο περιστροφής γύρω από τον άξονά του, 24 ώρες και 37 λεπτά περίπου, κι η κλίση αυτού του άξονα είναι 24°46' - παραπλήσια δηλαδή της κλίσης του γήινου άξονα. Έχει όμως μικρή σχετικά πυκνότητα (4) σε σχέση με τους εσωτερικούς πλανήτες (Ερμής, Αφροδίτη, Γη) αν και μεγαλύτερη απ' αυτήν της Σελήνης. Η επιφανειακή του βαρύτητα είναι σχεδόν ίση μ' αυτήν του Ερμή, αν κι αυτός ο τελευταίος υπολείπεται του Άρη κατά 3.800 χλμ. στη διάμετρο. Φαίνεται πως ο πυρήνας του Άρη είναι αραιότερος απ' αυτόν των άλλων πλανητών, με πιθανότερο συνθετικό υλικό το θειούχο σίδηρο. Η φύση του πυρήνα μπορεί να εξακριβωθεί με μελλοντικές πληροφορίες από τη μελέτη του μαγνητικού πεδίου του πλανήτη που σύμφωνα με τα υπάρχοντα στοιχεία είναι ασθενές.
Παλιότερα πίστευαν πως ο Άρης διέθετε μια πυκνή ατμόσφαιρα, ικανή να υποστηρίξει μορφές ζωής παραπλήσιες απ' αυτές της Γης. Όταν όμως έγιναν γνωστές λεπτομέρειες για τη μάζα, την επιφανειακή του θερμοκρασία, συμπέραναν πως η ταχύτητα διαφυγής απ' την επιφάνειά του ήταν πολύ μικρή για να έχει αυτή η εικόνα κάποια λογική βάση. Ο Άρης είναι ένας ψυχρός πλανήτης με επιφανειακές θερμοκρασίες γύρω στους -60° C. Βέβαια ορισμένα αέρια είναι αρκετά βαριά για να παραμείνουν και να αποτελέσουν την ατμόσφαιρα του πλανήτη. Κυρίως υπάρχει διοξείδιο του άνθρακα ($CO_2$) σε ποσοστό 96%, άζωτο ($N_2$) σε ποσοστό 2,5%, Αργό σε ποσοστό 1,5%, οξυγόνο 0,1% και ίχνη από άλλα αέρια όπως ξένο, ήλιο, νέο καθώς και υδρατμούς. Η ατμοσφαιρική πίεση είναι περίπου 80 μιλιμπάρ. Συγκριτικά η γήινη είναι 1034 μιλιμπάρ. Παρατηρήθηκαν διαφόρων ειδών σύννεφα στην αρειανή ατμόσφαιρα, λευκά, κυανά και κίτρινα.

**Λευκά νέφη:** Δεν έχουν σταθερό πάχος, έκταση και λαμπρότητα. Απ' αυτά τα πυκνά και λαμπρά παρουσιάζονται σαν εκτεταμένα συστήματα, κοντά στον ισημερινό του Άρη ή σαν παχιά καλύμματα πάνω από τους πάγους των πόλων. Στην τελευταία περίπτωση είναι αρκετά σταθερά, κι έχουν χρόνο ζωής αρκετούς μήνες, ενώ αντίθετα όταν βρίσκονται πάνω απ' τον ισημερινό ή τις εύκρατες ζώνες διαρκούν μόνο μερικές μέρες ή βδομάδες. Υπάρχουν ακόμα και λευκές ομίχλες που διαλύονται το πρωί με τις πρώτες ακτίνες του ήλιου. Τα νέφη αυτά επισημαίνουν την παρουσία βουνών μια που σχηματίζονται στις κορυφές τους, εκτός αν αυτά είναι αρκετά ψηλά. Για παράδειγμα το όρος Όλυμπος του Άρη δε σκεπάζεται ποτέ από νέφη. Τα λευκά νέφη πρέπει να αποτελούνται κυρίως από παγοκρυστάλλους.

**Κυανά νέφη:** Αυτά ανακλούν μόνο το γαλάζιο φως. Συνήθως παρουσιάζονται σε πολικές περιοχές, και σε πολύ μεγαλύτερα ύψη



**Τα περίφημα αρχαία ποτάμια του Άρη είναι σήμερα χωρίς νερό. Η περιοχή αυτή που φωτογράφισε το Βάικιγκ 2 αποτελείται από λεπτόκοκκη άμμο.**

απ' αυτά των λευκών νεφών. Μάλλον αποτελούνται από παγοκρυστάλλους και σταγονίδια νερού.

**Κίτρινα νέφη:** Αυτά έχουν πυκνότητα και έκταση που ποικίλλει, γιατί αποτελούνται από σκόνη που σηκώνεται απ' τις σφοδρές αρειανές θύελλες, που φτάνουν ακόμα και τα 500 χιλιόμετρα την ώρα σε ταχύτητα.

Η θερμοκρασία στον Άρη κυμαίνεται από -8°C (μέση θερινή) μέχρι -123°C (μέση χειμερινή).

Τα πολικά καλύμματα που σκεπάζουν τμήματα της επιφάνειας του πλανήτη, αποτελούνται από ένα μείγμα πάγου από νερό και διοξείδιο του άνθρακα (ξερός πάγος). Σήμερα πιστεύεται πως το νερό που υπάρχει στον Άρη θα έφτανε για να σχηματίσει ένα μικροσκοπικό στρώμα, πάχους 40 μικρών στην επιφάνεια του πλανήτη (1 μικρό ισούται με ένα εκατομμυριοστό του μέτρου). Οι ελληνικές λίμνες περιέχουν περισσότερο νερό απ' ό,τι ολόκληρος ο πλανήτης!

Ίσως όμως τα πράγματα να μην είναι τελικά έτσι. Σύμφωνα με ανακοίνωση της 23ης Ιουλίου 1980, διάφοροι επιστήμονες ανακάλυψαν ότι υπάρχει αρκετό νερό κάτω από την επιφάνεια, ίσως σε βάθος μόνο λίγων δεκάδων εκατοστών. Η εκπληκτική αυτή ανακάλυψη προέκυψε από την επεξεργασία στοιχείων που είχαν συλλεχθεί το 1971 και το 1973 με μελέτες μέσω ραδιοτηλεσκοπίων. Η ανάκλαση των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων έδειξε ότι υπάρχουν μεγάλες επιφάνειες που είναι λείες και ανακλαστικές. Όπως μάλιστα δήλωσε ο δρ. Στάνλεϊ Ζικ του ΜΙΤ: «Δεν μπορούμε να δώσουμε άλλη εξήγηση για την ανακλαστικότητα των εκτάσεων αυτών». Αν τελικά υπάρχει αρκετή ποσότητα νερού στο υπέδαφος του Άρη, μπορεί τελικά να αλλάξουν πολλά απ' όσα θα θέλαμε να πιστεύουμε για τον κόκκινο πλανήτη.

Πάντως η μεγαλύτερη έκπληξη της αρειανής εξερεύνησης, ήταν η ανακάλυψη κρατήρων. Πρώτα τα διαστημόπλοια Μάρινερ 4 και 7 φωτογράφισαν κρατήρες, αλλά μόνο το Μάρινερ 9 μεταγενέστερα ανακάλυψε περισσότερες λεπτομέρειες για τα μεγέθη και την κατανομή τους. Επίσης το σοβιετικό σκάφος Μαρς 5 μετέδωσε ευκρινείς φωτογραφίες, αλλά οι καλύτερες μέχρι στιγμής είναι αυτές που τράβηξαν τα τροχιακά τμήματα των Βάικινγκ 1 και 2. Χάρη σ' αυτά, σήμερα έχουμε χαρτογραφήσει καλά την αρειανή επιφάνεια. Το πιο εντυπωσιακό γεγονός είναι πως η επιφάνεια φαίνεται να διαχωρίζεται σε δύο ημισφαίρια, απ' τα οποία το νότιο είναι γενικά ψηλότερο πιο παλιό, και με άφθονους κρατήρες. Το βόρειο είναι κυρίως πεδινό, με ομαλά τοπογραφικά χαρακτηριστικά, και λιγότερους κρατήρες. Αυτές οι πεδινές εκτάσεις φαίνεται να σχηματίστηκαν από ηφαιστειακά υλικά, πράγμα που επιβεβαιώθηκε απ' τις παρατηρήσεις και τα στοιχεία του Βάικινγκ - 2. Τα όρια ανάμεσα στις δύο περιοχές σημαδεύονται από λοφοσειρές ύψους 1 - 2 χιλιομέτρων, και περιοχές που ονομάζονται «διακοσμημένα εδάφη» όπου τα υψίπεδα έχουν διαβρωθεί. Οι κρατήρες στο βόρειο ημισφαίριο, σπάνια ξεπερνούν τα δέκα χιλιόμετρα σε διάμετρο. Στο νότιο, έχουμε πολλούς και μεγάλους σχηματισμούς, και μάλιστα πολυδακτυλιωτούς, όπως η «Ελλάς» με διάμετρο 2000 χιλιομέτρων και βάθος τεσσάρων. Στους περισσότερους κρατήρες υπάρχει μια κεντρική «κορυφή», ενώ το βάθος τους είναι συγκριτικά μικρότερο απ' αυτό των αντίστοιχων κρατήρων του φεγγαριού. Μάζες αναβλημάτων που εκτοξεύτηκαν κατά το σχηματισμό τους, βρίσκονται σε διάφορες αποστάσεις γύρω απ' τους νεαρότερους κρατήρες, οι οποίοι προέρχονται από μετεωρικές συγκρούσεις.

Οι κύριες ηφαιστειακές περιοχές είναι τρεις, η Θάρσις, η Ελλάς και η Ηλύσια. Στη Θάρσις υπάρχουν εκτεταμένες ηφαιστειακές πεδιάδες, τέσσερα μεγάλα ηφαίστεια και πολλά άλλα δευτερεύοντα γεωλογικά χαρακτηριστικά. Το μεγαλύτερο ηφαίστειο του ηλιακού συστήματος, βρίσκεται εκεί κι ονομάζεται Όλυμπος. Έχει διάμετρο εξακόσια χιλιόμετρα, και ύψος εικοσιέξι - διπλάσιο δηλαδή από το μεγαλύτερο ηφαίστειο της Αφροδίτης (Βήτα), και τριπλάσιο από το όρος Έβερεστ (!) Το τιτάνιο αυτό ηφαίστειο έχει μια περίπλοκη κεντρική λεκάνη (καλντέρα) με ίχνη από παλιότερες εκροές λάβας, κι ένα περιφερειακό γκρεμό βάθους τεσσάρων χιλιομέτρων. Τα άλλα τρία ηφαίστεια στην ίδια περιοχή (Παβόνις, Άρσια και Ασκράεους) είναι επίσης πολύ μεγάλα, αλλά με μικρότερους θόλους απ' τον Όλυμπο. Ο ηφαιστειακός σχηματισμός Άλμπα Πάτερα, βορειότερα, έχει διάμετρο 1.600 χιλιόμετρα. Οι ιδιομορφίες στην περιοχή της Ελλάδας (του Άρη βέβαια!) έχουν μεγαλύτερη ηλικία. Γενικά, ο Άρης δείχνει μια σημαντική ηφαιστειακή δραστηριότητα, που μάλλον συνεχίζεται ακόμα και σήμερα.

Γιατί όμως τα ηφαίστεια του Άρη είναι τόσο μεγάλα; Η απάντηση είναι απλή και γίνεται κατανοητή αν λάβουμε υπ' όψη μας την εσωτερική δομή του πλανήτη. Το εσωτερικό της Γης (μανδύας) είναι μαλακό και ευκίνητο. Συνεπώς είναι πιο επιρρεπές στη θραύση και τη μετακίνηση. Οι μετακινήσεις των μεγάλων κομματιών του στερεού φλοιού (πλάκες) πάνω στο μανδύα, είναι γνωστές σαν «τεκτονική των πλακών» κι οδηγούν στη δημιουργία αλυσίδων ηφαιστείων (π.χ. Άνδεις). Ο στερεός φλοιός του Άρη είναι πολύ παχύς, σ' αντίθεση μ' αυτόν της Γης που μπορεί να φτάσει τα δέκα χιλιόμετρα στους πυθμένες των ωκεανών. Ο μανδύας του Άρη είναι λιγότερο μαλακός και ευκίνητος απ' αυτόν της Γης. Έτσι ένα τεράστιο ηφαίστειο, όπως ο Όλυμπος, μπορεί να υπάρξει, χωρίς να μετακινηθεί ή να καταβυθιστεί στο μανδύα. Μια απ' τις συνέπειες της τεκτονικής των πλακών είναι πως κανένα γήινο ηφαίστειο δεν μένει σ' ένα μέρος για μεγάλο χρονικό διάστημα, γιατί μετακινείται μαζί με την πλάκα του φλοιού που ανήκει, πάνω στον ημίρευστο μανδύα, μακριά απ' το καυτό σημείο (hot spot) του μανδύα που το δημιούργησε. Έτσι δεν μπορεί να αποκτήσει σημαντικό μέγεθος. Στον Άρη δεν υπάρχουν στοιχεία που να υποστηρίζουν ότι είχαμε κάποτε τεκτονική των πλακών.

Η επιφάνεια του Άρη είναι καταχαρακωμένη από κοιλάδες, γκρεμούς και χαράδρες διαφόρων μεγεθών. Τα ηφαίστεια του Θάρσις βρίσκονται σε μια πολύ υπερυψωμένη περιοχή μήκους 5.000 χιλιομέτρων και ύψους εφτά. Ένα ακόμα ιδιαίτερο χαρακτηριστικό είναι η τεράστια κοιλάδα Βάλις Μαρινέρις, με μήκος τέσσερις χιλιάδες χιλιόμετρα, που εκτείνεται σ' όλον τον πλανήτη, παράλληλα με τον ισημερινό. Είναι τόσο βαθιά, ώστε η ατμοσφαιρική πίεση, είναι ψηλότερη στο βάθος της.

Σήμερα πιστεύεται πως υπήρχε αρκετό νερό στον Άρη παλιότερα, αλλά μετά ξέφυγε στο διάστημα καθώς ο πλανήτης πέθαινε σιγά σιγά, και το οικοσύστημά του αποσαθρωνόταν. Τα βαθιά ίχνη των κοιτών των αρχαίων ποταμών βρίσκονται ακόμα στην επιφάνειά του. Κάποτε άφθονο νερό τις γέμιζε. Η διάβρωση που συνεχίστηκε για εκατομμύρια χρόνια, μετέτρεψε ένα μεγάλο μέρος της επιφάνειας σε έρημο, γεμάτη από άμμο, τόσο λεπτοφυή που δεν έχει και μεγάλη διαφορά από σκόνη. Εξαιτίας της μικρότερης πυκνότητας της ατμόσφαιρας, μεγαλύτερη ταχύτητα ανέμων απαιτείται για τη μεταφορά των κόκκων της άμμου (30 - 60 μέτρα το δευτερόλεπτο) συγκριτικά με τις ανάλογες ταχύτητες που απαιτούνται στη Γη (10 μέτρα το δευτερόλεπτο). Οι πλανητικής κλίμακας θύελλες φαίνεται να ξεσπούν στο νότιο ημισφαίριο αλλά υπάρχει μια γενικότερη τάση να δημιουργούνται αποθέσεις άμμου στα χαμηλότερα εδαφικά επίπεδα. Η διαβρωτική δράση των αερομεταφερόμενων σωματιδίων φαίνεται σ' όλα τα μήκη και τα πλάτη του Άρη. Οι άνεμοι μεταφέρουν την άμμο προς τα πολικά καλύμματα σχηματίζοντας δευτερεύουσες αποθέσεις - μείγματα, άμμου και πάγου (Laminated Terrains) που υπερκαλύπτουν παλιότερα εδάφη. Οι αποθέσεις αυτές φτάνουν τα 30 μέτρα πάχος.

## ΑΠΟΣΤΟΛΕΣ ΣΤΟΝ ΑΡΗ

Ο Άρης όπως είναι φυσικό, αποτέλεσε έναν από τους πρώτους στόχους για διαστημικές αποστολές. Πλήθος σκαφών εκτοξεύτηκαν προς αυτόν αλλά λίγα πέτυχαν το σκοπό τους.

Την 1η Νοεμβρίου 1962 η Σοβιετική Ένωση εκτόξευσε το σκάφος Μαρς - 1 με διάφορα επιστημονικά όργανα, προκειμένου να περάσει σε απόσταση 190.000 χιλιομέτρων από

Παγωμένες εκτάσεις γεμίζουν τις χαράδρες στην περιοχή Noctis Marineris.



τον πλανήτη. Όμως τέσσερις μήνες αργότερα, το διαστημόπλοιο σταμάτησε να μεταδίδει σήματα, και χάθηκε στο διαπλανητικό διάστημα.
Η δεύτερη χωρίς επιτυχία προσπάθεια έγινε στις 5 Νοεμβρίου του 1964, με το αμερικανικό Μάρινερ 3. Το διαστημόπλοιο αχρηστεύτηκε λίγα μόλις λεπτά μετά την εκτόξευσή του. Το Μάρινερ 4 που εκτοξεύτηκε μετά τρεις εβδομάδες, κατόρθωσε τελικά μετά από οχτάμηνο ταξίδι, να προσεγγίσει τον Άρη, σε μια απόσταση δέκα χιλιάδων χιλιομέτρων. Συνολικά τράβηξε είκοσι δύο φωτογραφίες, που κυριολεκτικά ανέτρεψαν τις καθιερωμένες μέχρι τότε αντιλήψεις για τον πλανήτη.
Δύο μέρες μετά την εκτόξευση του Μάρινερ 4, ακολούθησε η αποστολή του σοβιετικού Ζοντ - 2, το οποίο έπαψε να μεταδίδει ραδιοσήματα μετά από πεντάμηνο ταξίδι, και χάθηκε στο χάος.
Η πέμπτη κι η έκτη αποστολή στον Άρη έγιναν από τη NASA το Φεβρουάριο και το Μάρτιο του 1969. Ήταν οι Μάρινερ 5 και 6, που τράβηξαν πλήθος φωτογραφιών, το ίδιο καλοκαίρι και μετέδωσαν πολλές χρήσιμες πληροφορίες. Δύο χρόνια μετά, εκτοξεύτηκαν τα Μάρινερ 8 και 9. Το πρώτο συνετρίβη στον Ατλαντικό, μετά από μηχανική βλάβη. Το δεύτερο έφτασε στον Άρη, και τέθηκε σε τροχιά, αποτελώντας έτσι μια μόνιμη βάση παρατήρησης, φωτογράφισης και μελέτης του πλανήτη.
Σχεδόν ταυτόχρονα, εκτοξεύτηκαν και τα σοβιετικά Μαρς 2 και 3, εξοπλισμένα με ειδικές ακάτους προσεδάφισης (Landers), που θα προσγειώνονταν με τη βοήθεια αλεξιπτώτων. Όμως η τύχη τους φύλαγε δυσάρεστες εκπλήξεις. Το πρώτο λάντερ έπαψε να μεταδίδει σήματα, λίγο μετά την προσεδάφιση. Το δεύτερο προσεδαφίστηκε ομαλά κατά τα φαινόμενα, και ενάμιση λεπτό μετά άρχισε τη μετάδοση πληροφοριών. Δυστυχώς όμως αυτή η μετάδοση δεν κράτησε παρά είκοσι μόλις δευτερόλεπτα. Μετά το λάντερ σίγησε για πάντα. Πιθανολογήθηκε πως βυθίστηκε σε στρώμα μαλακού υλικού (άμμος) μια που το σημείο προσεδάφισης (περιοχή Σιμόις) βρίσκεται πολύ κοντά στις ερήμους Ηλέκτρις και Φαέθοντις. Μπορεί όμως και να έπαθε βλάβη από την αμμοθύελλα που μαινόταν εκείνες τις μέρες. Μπορεί τελικά να σκεπάστηκε από το αλεξίπτωτο, αν και αυτό έπρεπε με ειδικό σύστημα να κατακαθίσει πέρα από το λάντερ. Παρ' όλα αυτά όμως, τα τροχιακά τμήματα των διαστημοπλοίων συνέχισαν τις έρευνες για αρκετούς μήνες.
Το 1973 ήταν η σειρά των Μαρς 4 και 5, που εκτοξεύτηκαν στις 21 και 25 Ιουλίου αντίστοιχα. Το πρώτο απέτυχε, ενώ το δεύτερο μετέδωσε φωτογραφίες. Τα Μαρς 6 και 7 περιείχαν λάντερς κι έφτασαν στον Άρη στα 1974. Το πρώτο σίγησε 148 δευτερόλεπτα μετά το άνοιγμα των αλεξιπτώτων, προλαβαίνοντας όμως να μεταδώσει πληροφορίες για τη χημική σύσταση της ατμόσφαιρας. Οι πληροφορίες έδειχναν πως το αέριο με το μεγαλύτερο ποσοστό ήταν το διοξείδιο του άνθρακα, καθώς και πως υπήρχαν μεγάλες ποσότητες αργού. Το τελευταίο αυτό στοιχείο υποδεικνύει πως στο παρελθόν ο Άρης είχε σημαντικά πυκνότερη ατμόσφαιρα.
Το Μαρς 7 δεν κατόρθωσε να φτάσει στον Άρη, και ξέφυγε απ' την πορεία του, για 1.300 περίπου χιλιόμετρα.
Οι κυριότερες αποστολές, κι αυτές που έφεραν συγκλονιστικές ανακαλύψεις για τη γεωλογία, τη μετεωρολογία και τη φυσική του Άρη, ήταν τα Βάικινγκ 1 και 2.

## Η ΠΡΟΣΦΑΤΗ ΕΡΕΥΝΑ

Οι αποστολές Βάικινγκ προγραμματίζονταν για οχτώ χρόνια, προτού αποτολμηθεί η υλοποίησή τους. Το εγχείρημα θα έπρεπε να αποδώσει όσο το δυνατόν περισσότερο, και κάθε λεπτομέρεια έπρεπε να μελετηθεί διεξοδικά με τον καλύτερο τρόπο. Η απόσταση Γης - Άρη είναι τεράστια και τα ραδιοσήματα



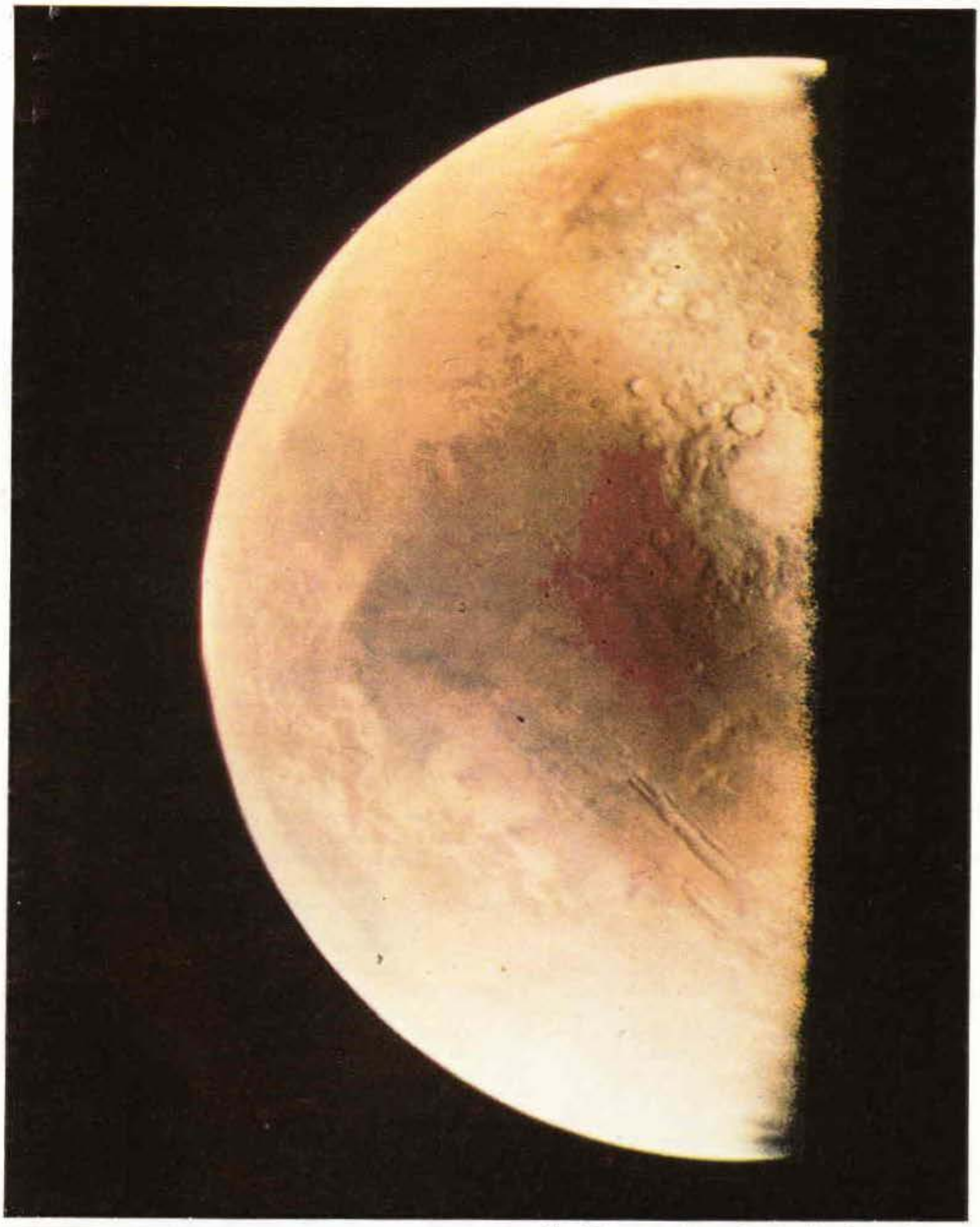
Το βουνό Όλυμπος. Ενα από τα πιο εντυπωσιακά σημεία του πλανήτη.

θα διέτρεχαν κάπου εκατόν πενήντα εκατομμύρια χιλιόμετρα, πράγμα που σήμαινε μερικά λεπτά φωτός καθυστέρηση. Έπρεπε να υπάρξουν κομπιούτερς και ηλεκτρονικά συστήματα υψηλής τεχνολογίας που να διεκπεραιώσουν σωστά μια τόσο περίπλοκη αποστολή. Η προσεδάφιση προγραμματίστηκε για το καλοκαίρι του 1976, ώστε να συμπέσει με τη 200ή επέτειο της ανεξαρτησίας των ΗΠΑ.
Ένας απ' τους κύριους στόχους της αποστολής, ήταν η προσπάθεια για ανεύρεση ζωής, για να λυθεί επιτέλους το αίνιγμα που βασάνιζε επί δεκαετίες τους αστρονόμους. Τα σκάφη ήταν πολύ πιο περίπλοκα από οποιοδήποτε προγενέστερο, και η ανάγκη επανειλημμένων δοκιμών ήταν απόλυτη.
Κάθε Βάικινγκ χωριζόταν στην άκατο προσεδάφισης (Lander) και στο τμήμα που θα έμενε σε τροχιά γύρω από τον πλανήτη (Orbiter). Το λάντερ θα μετέδιδε πληροφορίες στη Γη μέσω του όρμπιτερ, ενώ το δεύτερο θα φωτογράφιζε επιπλέον τον πλανήτη για να προκύψει μια πλήρης εικόνα της επιφάνειάς του. Το λάντερ ήταν ακόμα εξοπλισμένο με πολλά επιστημονικά όργανα, όπως εξαιρετικά ευαίσθητα σεισμόμετρα, κάμερες, μετρητές ακτινοβολίας, καθώς κι ένα ειδικά εξοπλισμένο, μικροσκοπικό βιολογικό εργαστήριο, για την ανίχνευση ντόπιων μορφών ζωής. Υπήρχε ακόμα κι ένας τηλεκατευθυνόμενος βρα-



Μυστηριώδης κρατήρας στην επιφάνεια του Άρη. Φωτογραφήθηκε από το Βάικινγκ 1.

χίονας για την εκσκαφή του εδάφους και τη λήψη τμημάτων του για βιολογική ανάλυση.
Τα σκάφη προσεδαφίστηκαν ομαλά στις περιοχές Χρυσή και Κυδωνία, στις 20 Ιουλίου και 3 Σεπτεμβρίου 1976 αντίστοιχα. Το να αναφερθούμε σε όλα τα πειράματα και τις ανακαλύψεις που έγιναν, θα ήταν αδύνατο,





Αποψη της επιφανειας απο το Βαικινγκ 1.



Πλησιάζοντας τον Κοκκινο Πλανήτη: Μια εξαιρετικα λεπτομερής φωτογραφία που τράβηξε το διαστημόπλοιο Βάικινγκ το 1976.

μια που θα απαιτούσε ένα ολόκληρο βιβλίο, γι' αυτό θα περιοριστούμε μόνο στα πειράματα για την ανεύρεση ζωής.

Όπως και να έχει το πράγμα, η διάρκεια ζωής των σκαφών ήταν κάτι περισσότερο από ικανοποιητική. Αυτό ήταν επόμενο, μια που η πηγή ενέργειας των λάντερς ήταν η ατομική ενέργεια, που προερχόταν από ραδιοϊσότοπα. Στις 24 Ιουλίου 1978, το άζωτο που χρησιμοποιούσε το όρμπιτερ του Βάικινγκ 2, για να διατηρεί σταθερό το ύψος πάνω από τον Άρη, τελείωσε, κι έτσι οι τεχνικοί της NASA τερμάτισαν τη λήψη στοιχείων. Αντίθετα, το όρμπιτερ 1, εξακολούθησε να λειτουργεί μέχρι τις 8 Αυγούστου του 1980, προτού σιγήσει αμετάκλητα. Το λάντερ 2 είχε σιγήσει στις 15 Μαρτίου του ίδιου χρόνου, από κάποια βλάβη. Το λάντερ 1 αποδείχτηκε πιο μακρόβιο. Εξακολουθούσε να μεταδίδει φωτογραφίες, αναφορές για καιρικές συνθήκες και τεχνικά στοιχεία κάθε έξι μέρες. Αυτό αναμενόταν για συνεχιστεί μέχρι το 1994, αλλά τελικά σταμάτησε να λειτουργεί στις 8 Μαρτίου του 1983.

Τα πειράματα των Βάικινγκς στο χώμα του Άρη, είχαν σα σκοπό να ανακαλύψουν ίχνη ζωής. Τα αποτελέσματα ήταν αμφιλεγόμενα.

■ Πείραμα με το GCMS (Gas Chromatograph Mass Spectrometer - φασματόμετρο / χρωματογράφος μάζας αερίων). Αυτό το όργανο χρησιμοποιήθηκε από τα λάντερς για την εκτέλεση αναλύσεων του αρειανού εδάφους. Περίπου εκατό μιλιγκράμ εδάφους μεταφέρθηκαν στη συσκευή και θερμάνθηκαν στους 500°C ώστε να εξατμιστεί οποιαδήποτε οργανική ένωση μπορούσε να βρίσκεται στο χώμα. Ο ατμός μετά διοχετεύθηκε σε μια χρωματογραφική στήλη ώστε να διαχωριστούν τα συστατικά, που μετά θερμάνθηκαν προοδευτικά απ' τους 50° στους 500°C ώστε να απελευθερωθούν διαφορετικά οργανικά μόρια και να διοχετευθούν στο φασματόμετρο. Εδώ ο ατμός ιονιζόταν. Τελικά όμως το GCMS απέτυχε να ανιχνεύσει κάποια οργανική ουσία.

■ Πείραμα πυρολυτικής έκλυσης. Αυτό το πείραμα είχε σαν σκοπό την ανίχνευση μικροοργανισμών που εκδηλώνουν φωτοσύνθεση ή παρασκευάζουν οξείδια του άνθρακα. Περίπου 0,25 κυβικά εκατοστά χώματος επωάζονταν επί πέντε μέρες στην αρειανή ατμόσφαιρα με πρόσθεση ραδιενεργού διοξειδίου του άνθρακα. Ένας λαπτήρας ξένου βρισκόταν αναμμένος για να εξομοιώσει τις συνθήκες του ηλιακού φωτισμού και να υποβοηθήσει τη φωτοσύνθεση. Οι επιστήμονες υπέθεσαν πως οι αρειανοί μικροοργανισμοί θα μπορούσαν να αφομοιώσουν τον ραδιενεργό άνθρακα (C-14). Μετά από πρόσθεση αέριου ήλιου, το δείγμα θερμαινόταν μια φορά στους 625 κι άλλη μία στους 700°C ώστε να διασπαστούν τα οργανικά κύτταρα και να εξατμιστεί το οργανικό υλικό. Τα αέρια θα ανιχνεύονταν με ένα μετρητή C-14.

■ Μια παραλλαγή του παραπάνω πειράματος σχεδιάστηκε για να ανιχνεύσει μεταβολισμό στο αρειανό χώμα (ανταλλαγή της ύλης). Το δείγμα του χώματος εδώ, εμπλουτίστηκε με μικρές ποσότητες οργανικών ενώσεων που περιείχαν C-14, σε μια θρεπτική «σούπα». Για μια περίοδο έντεκα ημερών οι μετρητές γκάιγκερ θα ανίχνευαν τυχόν έκλυση ραδιενεργού αερίου - αποτέλεσμα της απορρόφησης των θρεπτικών ουσιών από μικροοργανισμούς.

■ Πείραμα ανταλλαγής αερίων. Αυτή η συσκευή μετρούσε την έκλυση διοξειδίου του άνθρακα, αζώτου, μεθάνιου, υδρογόνου και οξυγόνου σε δώδεκα μέρες επώασης μιας ποσότητας χώματος, ενός κυβικού εκατοστού. Γινόταν πρόσθεση νερού και θρεπτικού υποστρώματος, καθώς και διοξειδίου του άνθρακα, κρυπτού και ήλιου. Τα εκλυόμενα αέρια αναλύονταν κάθε λίγες μέρες μ' ένα χρωματογράφο. Κάθε ανίχνευση οξυγόνου, υδρογόνου, αζώτου ή μεθάνιου θα σήμαινε οργανικό μεταβολισμό.

Στο τελευταίο αυτό πείραμα, εκλύθηκαν πραγματικά μεγάλες ποσότητες οξυγόνου, ενώ στο πείραμα με το ραδιενεργό C-14, εκλύθηκαν μεγάλες ποσότητες ραδιενεργού C-14. Αυτές οι ενδείξεις θα μπορούσαν να αποτελούν στοιχεία για να υποθέσουμε ότι υπάρχει ζωή στον Άρη, έστω και σε μορφή μικροοργανισμών. Όμως θα μπορούσαν να οφείλονται και σε άλλους παράγοντες. Το οξυγόνο θα μπορούσε να προέρχεται απ' τη διάσπαση μιας απ' τις ασταθείς χημικές ενώσεις της επιφάνειας του πλανήτη. Θα μπορούσε το νερό που προστέθηκε στο μείγμα του τελευταίου πειράματος, να αντέδρασε με κάποια οξειδωτική ουσία όπως το υπεροξείδιο του υδρογόνου κι έτσι να εκλυθεί

οξυγόνο. Η παρουσία υπεροξειδίου του υδρογόνου θα μπορούσε να αποδοθεί στην άφθονη υπεριώδη ακτινοβολία του Ήλιου που φτάνει μέχρι την επιφάνεια του Άρη. Στο πείραμα ανίχνευσης C-14, ανιχνεύτηκαν μεγάλες ποσότητες. Παρ' όλα αυτά όμως θα μπορούσαν τα δείγματα να περιέχουν μια ουσία που να αντιδρά με τη ραδιενεργό τροφική ουσία, η π.χ. ελεύθερο οξυγόνο στο δείγμα θα μπορούσε να συμβάλλει στη δημιουργία C-14.

Από προηγούμενα ήταν γνωστό ότι ο εξοπλισμός των Βάικινγκ μπορεί να μην επαρκούσε για την ανίχνευση ζωής στον Άρη. Ο δρ. Κλάιν του ερευνητικού προγράμματος, ανακοίνωσε στα τέλη Αυγούστου του 1976: «Οι θρεπτικές ουσίες που θα αφήσει το διαστημόπλοιο στην επιφάνεια του Άρη και που ετοιμάστηκαν με βάση τις σπουδαιότερες οργανικές ενώσεις που υπάρχουν στη Γη δεν είναι καθόλου απίθανο να μην προσελκύσουν τους αρειανούς μικροοργανισμούς αν αυτοί παρουσιάζουν τελείως διαφορετική βιολογική δομή». Ο δρ. Σόφιν επίσης δήλωσε: «Αν τελικά διαπιστωθεί η ύπαρξη ζωής στον πλανήτη Άρη η ζωή αυτή θα είναι μάλλον διαφορετική από εκείνη που γνωρίζουμε στη Γη. Οι αρειανοί μικροοργανισμοί θα πρέπει να είναι πολύ μικροί και θα πρέπει επίσης να μπορούν να αντλούν νερό απ' την υγρασία του εδάφους και της ατμόσφαιρας του πλανήτη... Τα δημιουργήματα του Άρη - αν υπάρχουν - είχαν εκατομμύρια χρόνια για να προσαρμοστούν στις συνθήκες του πλανήτη...». Αργότερα ο ίδιος δήλωσε: «Παρά το γεγονός ότι ανόργανες χημικές αντιδράσεις μπορεί να προκάλεσαν όλα τα στοιχεία που ανιχνεύσαμε, οι βιολογικές διαδικασίες δεν μπορεί να αποκλειστούν, τουλάχιστον για την ώρα...».

Οι επιστήμονες - και γενικότερα οι περισσότεροι άνθρωποι - είναι ανθρωποκεντρικοί. Προσπαθούν να ανάγουν οτιδήποτε, στα ανθρώπινα μέτρα και σταθμά και να καλουπώσουν τα πάντα στον τρόπο σκέψης τους. Μια λειτουργία όμως δεν μπορεί να μελετηθεί αν τη σταματήσουμε γιατί τότε παύει νάναι λειτουργία. Ευτυχώς όμως ένας νέος άνεμος έχει αρχίσει να πνέει στις επιστημονικές τάξεις, κι ένας νέος τρόπος σκέψης αντικαθιστά τον παλιό.

Η σφαίρα δράσης των μεθόδων της ακριβούς επιστήμης, είναι αυστηρά περιορισμένη. Αυτή η σφαίρα είναι ο κόσμος της άμεσης εμπειρίας που είναι προσιτή στον άνθρωπο. Η ακριβής επιστήμη με τη μεθοδολογία της ποτέ δε διαπέρασε και ποτέ δε θα μπορέσει να διαπεράσει τον κόσμο που υπάρχει πέρα απ' τα όρια της συνηθισμένης οργανικής εμπειρίας. Η επέκταση της αντικειμενικής γνώσης είναι δυνατή μόνο με μια επέκταση της άμεσης εμπειρίας αλλά παρ' όλα αυτά η ανάπτυξη των αντικειμενικών επιστημών δεν έχει κάνει ούτε ένα βήμα προς αυτήν την κατεύθυνση κι ο οριακή γραμμή της εμπειρίας παραμένει ακριβώς η ίδια. Με δύο λόγια: ένας τυφλός δεν είναι σε θέση να συνειδητοποιήσει την αναπηρία του εφόσον δεν μπορεί να δει αυτά που βλέπουμε εμείς. Το Σύμπαν έχει πολλές πλευρές. Η κάθε πλευρά έχει τη δική της φύση και το δικό της τρόπο λειτουργίας και γι' αυτό απαιτεί μια διαφορετική ερμηνευτική αρχή ανάλογη με τη φύση της. Επιστήμη και ορθολογισμός τείνουν να μην είναι ταυτόσημοι όροι.

Παρ' όλα αυτά υπάρχει και κάποια ελπίδα μέσα στην αναζήτηση της γνώσης. «Η προσπάθεια κατανόησης του Σύμπαντος είναι ένα απ' τα ελάχιστα πράγματα που υψώνουν την ανθρώπινη ζωή λίγο πιο πάνω απ' το επίπεδο της φάρσας και της δίνουν λίγη απ' τη χαρά της τραγωδίας...».

□

**ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

• Planets: P. Francis (1981) • Encyclopedia Of Astronomy: Edited By C. Ronan (1979) • Intelligent Life In The Universe: E. Scliovski - C. Sagan • Ο πλανήτης Άρης: Ε. Αντωνιάδης (1930) • Ο πλανήτης Άρης: Κ. Χασάπης (1973) • Σύγχρονος εκλαϊκευμένη αστρονομία: Κ. Χασάπης (1957) • Broca's Brain: C. Sagan (1974) • Cosmic Connection: C. Sagan • Moon Mars And Venus: A. Rükl (1976) • New Worlds For Old: D. Lunan (1979) • Space Exploration: R. Lewis (1983) • Περιοδικά: Astronomy • Διάφορα άρθρα του ελληνικού τύπου της περιόδου 1975 - 1976.

## ΕΠΑΝΔΡΩΜΕΝΕΣ ΑΠΟΣΤΟΛΕΣ ΣΤΟΝ ΑΡΗ

**Μ**ια επανδρωμένη αποστολή στον Άρη ήταν κάτι το βέβαιο στη δεκαετία του '60. Οι αισιόδοξοι οραματιστές την τοποθετούσαν γύρω στα μέσα της δεκαετίας του '80. Αυτό το όνειρο θα είχε γίνει ήδη πραγματικότητα αν δεν μεσολαβούσαν πολιτικοκοινωνικές καταστάσεις, όπως ο πόλεμος του Βιετνάμ, η ενεργειακή κρίση του 1973 - 74 καθώς και το σταδιακό χάσιμο του ενδιαφέροντος του κοινού για τα διαστημικά εγχειρήματα. Τους λόγους αυτούς, έχουμε αναλύσει με λεπτομέρειες στο άρθρο «1969 - 1984: δεκαπέντε χρόνια Σελήνη» (τεύχος Νο. 29, Ιουλ. - Αυγ. '84). Θα πρέπει όμως να ρίξουμε μια ματιά στα φιλόδοξα αυτά σχέδια που τελικά εγκαταλείφθηκαν.

Με τη σημερινή τεχνολογία, είμαστε ήδη σε θέση να φτάσουμε τον Άρη σχετικά εύκολα. Βέβαια το κόστος μιας τέτοιας αποστολής θα αποτελούσε σοβαρό ανασταλτικό παράγοντα και σίγουρα προς το παρόν υπάρχουν καλύτερες επενδύσεις. Η ιδέα όμως δεν είναι νέα. Η αποστολή στον Άρη ήταν μέρος ενός μακρόχρονου σχεδίου που εκπονήθηκε επί προεδρίας Νίξον στις μέρες του ενθουσιασμού που προηγήθηκαν και επακολούθησαν (για λίγο) την πρώτη επανδρωμένη προσελήνωση (Ιούλιος 1969). Ήδη από το Μάιο του 1961 ο Τζον Κένεντι είχε απαιτήσει έρευνα και εξέλιξη της πυρηνικής πυραυλικής τεχνολογίας. Η έρευνα οδήγησε στο NERVA (Nuclear Engine for Rocket Vehicle Application - πυρηνικός κινητήρας για εφαρμογή σε πυραυλοκίνητο όχημα), ενός κινητήρα ώσης 55.000 λιβρών (25.943 χιλιογράμμων). Αργότερα η NASA ανακοίνωσε «Ένας προωθούμενος με NERVA πύραυλος θα μπορούσε να χρησιμέψει σαν μεταφορικό μέσο για την εξερεύνηση του Ερμή, της Αφροδίτης του Άρη, μερικών απ' τα φεγγάρια του Δία, και των αστεροειδών».

Τα επόμενα σχέδια περιλάμβαναν την κατασκευή ενός μεγαλύτερου NERVA, ώσης 200.000 λιβρών (90.703 κιλών). Η ωστική δύναμη θα ήταν βέβαια πολύ μικρότερη από τους χημικούς προωθητές του Απόλλωνα γι' αυτό οι τεχνικοί επινόησαν μια τεχνική με την οποία ξεχωριστά NERVA-PM (Nerva Propulsion Modules - Nerva προωθούμενα οχήματα) θα συνδέονταν μαζί για να ικανοποιηθούν οι απαιτήσεις. Για λόγους ασφαλείας η αποστολή στον Άρη θα αποτελείτο από δύο αδελφά πλοία με συνολικά δωδεκαμελές πλήρωμα. Εγκαταλείποντας την τροχιά της Γης στις 12 Νοεμβρίου 1981 (πάντα σύμφωνα με το σχέδιο) θα συνδέονταν μαζί, και θα έμπαιναν σε τροχιά μεταφοράς προς τον Άρη. Σε κάποιο συγκεκριμένο σημείο κοντά στον πλανήτη θα αποσυνδέονταν και θα έμπαιναν σε περιάρεια τροχιά. Το πρώτο στάδιο της εξερεύνησης, θα αφορούσε παρατήρηση από το διάστημα, και εξαπόλυση αυτόματων βολιστήρων - λάντερς για δοκιμαστική προσγείωση σε ειδικά επιλεγμένα μέρη.

Όταν θα εξάγονταν τα απαραίτητα συμπεράσματα, άκατοι τύπου «Απόλλων» θα επιχειρούσαν κάθοδο στον Άρη, ενώ τα μητρικά σκάφη θα εξακολουθούσαν τις έρευνες από την τροχιά. Η συνολική παραμονή των αστροναυτών στην επιφάνεια του Άρη θα ήταν περίπου τριάντα μέρες και θα περιλάμβανε εξερευνήσεις με ηλεκτροκίνητα οχήματα εδάφους - όπως το σεληνιακό LRV των αποστολών Απόλλων 15, 16 και 17. Η τροχιά επιστροφής στη Γη θα ήταν διαφορετική, και θα έφερνε τα σκάφη κοντά στην Αφροδίτη ώστε το βαρυτικό της πεδίο να τους πρόσδιδε ικανή επιτάχυνση, για να προσεγγίσουν τελικά τη Γη στις 14 Αυγούστου του 1983, μετά από διαπλανητικό ταξίδι 640 ημερών.

Βέβαια το σχέδιο δεν πραγματοποιήθηκε ποτέ κι ένας απ' τους λόγους ήταν το γεγονός ότι οι Σοβιετικοί έχασαν τον αγώνα δρόμου για τη Σελήνη. Δεν ξέρουμε όμως τι τροπή θα είχαν πάρει τα πράγματα αν στη Σελήνη είχε φτάσει πρώτο κάποιο «Ζοντ» αντί το «Απόλλων 11». Στο εγγύς μέλλον όμως ίσως να έχουμε εκπλήξεις.

Στις 16 Ιουλίου 1985 η διαπλανητική εταιρία των ΗΠΑ οργάνωσε ένα επετειακό συμπόσιο για τα δέκα χρόνια της δίδυμης πτήσης και σύζευξης Απόλλωνα - Σογιούζ. Σε έκθεση της ανέφερε ότι ένα ταξίδι στον Άρη θα μπορούσε να ξεκινήσει το 2003 και να διαρκέσει συνολικά τρία χρόνια. Αλλά οι Σοβιετικοί ίσως να ετοιμάζουν κάποια έκπληξη. Ήδη οι πολύμηνες πτήσεις των σοβιετικών κοσμοναυτών γύρω από τη Γη, στα Σαλιούτ 6 και 7, κι η συνεχής εναλλαγή των πληρωμάτων τους τα τελευταία δέκα τουλάχιστον χρόνια, προετοιμάζουν συστηματικά το έδαφος για μια επανδρωμένη αποστολή στον Άρη. Οι Σοβιετικοί γιατροί έχουν επιλύσει πολλά από τα προβλήματα που αντιμετωπίζει ο ανθρώπινος οργανισμός στη μακρόχρονη παραμονή του στο διάστημα. Έχουν γίνει ακόμα πειράματα καλλιεργειών σε διαστημόπλοια. Σοβιετικός αξιωματούχος της διαστημικής υπηρεσίας της ΕΣΣΔ δήλωσε τον Απρίλιο του 1984 ότι το σχέδιο για μια αρειανή αποστολή αποτελεί ένα μακροπρόθεσμο πιθανό στόχο... Ο Σοβιετικός ιατρικός υπεύθυνος του διαστημικού προγράμματος δρ. Όλεγκ Γκαζένκο δήλωσε τον Αύγουστο του 1984 ότι είναι δύσκολο να προσδιοριστεί η ακριβής ημερομηνία πτήσης των Σοβιετικών στον Άρη, αλλά πιστεύει ότι πληρούνται όλες οι βασικές προϋποθέσεις για μια τέτοια πτήση. Εξάλλου ο κοσμοναύτης Γκεόργκι Γκρέτσκο δήλωσε ότι «δεν πρέπει να θεωρηθεί έκπληξη η αποβίβαση ανθρώπων στον Άρη πριν το έτος 2000». Πραγματικά, το Δεκέμβριο του 1983, το Σπέις Σατλ «Κολούμπια» φωτογράφησε έναν τεράστιο πύραυλο ύψους ογδόντα μέτρων σε μια εξέδρα εκτόξευσης του Τγιουρατάμ της ΕΣΣΔ. Ένας τέτοιος προωθητής θα μπορούσε να χρησιμεύσει για αποστολή τμημάτων του διαστημοπλοίου που θα κατευθυνθεί στον Άρη. Η ανάπτυξη ενός σοβιετικού Σπέις Σατλ, που θεωρείται βέβαιη, θα συμβάλλει στη δημιουργία του εγχειρήματος. Οι Σοβιετικοί δε φαίνεται να προσπαθούν να αποκρύψουν τους μελλοντικούς διαστημικούς στόχους τους. Το Δεκέμβριο του 1982 ο βοηθός του προϊστάμενου της πτήσης των Μπερεζοβόι - Λεμπέντεβ, που έμειναν 211 μέρες στο Σαλιούτ 6, διευκρίνισε ότι η μακρόχρονη παραμονή στο διάστημα δεν αποτελεί αυτοσκοπό. Είναι σίγουρο πως αν οι σοβιετικοί επιχειρήσουν πτήση προς τον Άρη τα επόμενα 10 - 15 χρόνια, θα φτάσουν άνετα πρώτοι.

Το τελικό όφελος θα είναι υπέρ του Ανθρώπου, κι όχι υπέρ της μιας ή της άλλης υπερδύναμης. Η πτήση αυτή δεν θα έχει το βιαστικό χαρακτήρα της κατάκτησης της Σελήνης. Ας ελπίσουμε πως θα έχουμε όλον τον απαιτούμενο χρόνο για να εκμεταλλευτούμε τις περιστάσεις και να αφομοιώσουμε τη γνώση. Ίσως κάποια μέρα στα τέλη αυτού ή στις αρχές του επόμενου αιώνα να καρφωθούμε μπροστά στην οθόνη της τηλεόρασης για να παρακολουθήσουμε με κομμένη την ανάσα ένα ανθρώπινο πόδι να πατά τη ροζ απαλή άμμο του Άρη, θυμίζοντας έτσι τις αντίστοιχες μέρες εκείνου του καλοκαιριού του '69...

□

# Στην Ελλαδα υπαρχουν 1.000.000 αδειες οδηγησης, αλλα μονο λιγες χιλιαδες πραγματικοι οδηγοι




Ἀπαλλαγεῖτε ἀπό τούς κινδύνους
πού φέρνει ἡ ἄγνοια.
Γνωρίστε τόν τρόπο λειτουργίας
τοῦ αὐτοκινήτου σας.
Μάθετε νά τό ὁδηγεῖτε, ἀντί αὐτό νά
σάς ὁδηγεῖ στό ἀτύχημα.
Διαβάστε τό

## ΟΔΗΓΩΝΤΑΣ Τό βιβλίο τοῦ Πραγματικοῦ Ὁδηγοῦ.

Γραμμένο ἀπό τόν ΚΩΣΤΑ ΚΑΒΑΘΑ
τό βιβλίο αὐτό ἔχει γίνει ὁ
ἀχώριστος σύντροφος τοῦ
ὑπεύθυνου ὁδηγοῦ, τοῦ ἀνθρώπου
πού δέν ἀρκεῖται στίς «ἐξηγήσεις»
τῶν «ἁρμοδίων» γιά τά τροχαῖα
ἀτυχήματα καί δέν πιστεύει ὅτι γιά ὅλα
ὑπεύθυνος εἶναι ὁ... Μολόχ τῆς Ἀσφάλτου.

## ΟΔΗΓΩΝΤΑΣ τοῦ ΚΩΣΤΑ ΚΑΒΑΘΑ

**Μερικά ἀπ' τά κεφάλαια:** Προσφυση ● Υπερστροφή - Υποστροφη ● Το κρατημα του δρομου ● Συγκροτημα Συμπλεκτη - Κιβωτιου Ταχυτητων ● Το Διαφορικο ● Τα Δισκοφρενα ● Προβληματα τῶν φρενων ● Το πρόσθιο σύστημα ● Η Αναρτηση ● Αμορτισέρ ● Οι δυναμεις πού ἐπιδρουν στις στροφες ● Οι ἀναρτησεις σημερα ● Ράβδοι στρεψεως ● Μάκ Φέρσον ● Τί πρέπει νά προσέχετε στά ραντιαλ ● Ο κινητηρας ● Ο διχρονος κινητηρας ● Ο τετραχρονος κινητήρας ● Ηψυξη ● Η λιπανση ● Τό συστημα ἀναφλεξης ● Μορφή καί ἀεροδυναμική ● Βλάβες στό σύστημα λίπανσης ● Βλάβες τροφοδοσιας - ψυξεως ● Βλάβες συστήματος ἀνάφλεξης

**ΘΑ ΤΟ ΒΡΕΙΤΕ ΣΤΑ ΓΡΑΦΕΙΑ ΜΑΣ Ή ΣΤΑ ΠΑΡΑΚΑΤΩ ΒΙΒΛΙΟΠΩΛΕΙΑ:**

**ΑΘΗΝΑ**

_ ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΗΣ Πανεπιστημίου 34 _ Βαμβάκα Κ. Σανταρόζα 5 _ Βασιλόπουλος Ι. Βασ. Ὄλγας 90 _ Γεωργιάδης Α. Πρίτζης Ε. Δαβάκη 69 Καλλιθέα _ Δημακαράκος Πατησίων 32 _ Δωδώνη Ἀσκληπιοῦ 3 _ Ἐλευθερουδάκης Γ. Κ. Νίκης 4 _ Κουζούρη - Λογοθέτη Ἀκαδημίας 57 _ Κακουλίδης Κ. Πανεπιστημίου 25-29 _ Καρδαμίτσα Ι. Ἱπποκράτους 8 _ Κατσίκου Ε. Πρατίνου 2 _ Κάτσικας Εὐθ. Πρατίνου 4, Παγκράτι _ Κολλάρος Ι.Δ. Σόλωνος 60 _ Κρόνου Βερανζέρου 48 _ Μαρκολέφα Ἀφοί Πατησίων 36 _ Μαρκολέφας Θ. Πατησίων 20 _ Μητροπούλου Ἔλλη Γ' Σεπτεμβρίου 96 _ Μιχαηλίδης Γ. Ψάχου 36, Νέα Σμύρνη _ Νικολάτος Πρ. Σόλωνος 118 _ Πασαδαίος Πατησίων 368 _ Πατσιλινάκος Πανεπιστημίου καί Πεσματζόγλου _ Προμηθεύς Σταδίου 41 _ Α. Ράλλης Ἐμ. Μπενάκη 57 _ Σιδέρης Σταδίου 34 _ Σπουδαστής Στουρνάρα 33 _ Α. Θεοχαρίδης Ἱπποκράτους 9 _ Π. Μιχαλάς Σταδίου 48 (8ος ὄροφος) _ Πιτσιλός Σοφοκλέους 4 _ Γρηγορόπουλος Ι. Σόλωνος 94 _ Καρέλης Μιχ. LIFE» Ἀριστοτέλους 64 _ Ι. Λυμπέρης Ἀχαρνών 142 _ Φιλιππόπουλος Πατησίων 29 _ Βασιλειάδυ Ι. Ἱπποκράτους 15.

**ΠΕΙΡΑΙΑΣ**

_ Τσαμαντάκης Α. Ἀγ. Κων/νου 11 _ Κουβαράκης & Σία Ἀγ. Κων/νου 3 _ Ν. Μακρυγιάννης Πλ. Κοραή _ Σ. Παπαδημητρίου Κολοκοτρώνη 92 _ Γ. Μαυρογιώργης Σωτήρος 19 _ Καλούδης Γ. Φίλωνος 3.

**ΒΟΛΟΣ**

_ Α. Παυλόπουλος Ἰάσωνος 119 _ Κ. Παρασκευόπουλος Ἰάσωνος 56.

**ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ**

_ Καραμπέτσας Δ. Ἐγνατίας 19 _ Κοτζιά Μ. Τσιμισκή 78 _ Μόλχο Τσιμισκή 10.

# ΠΑΡΑΤΗΡΩΝΤΑΣ ΤΗ ΓΗ

**ΑΥΤΗ ΤΗ ΣΤΙΓΜΗ ΥΠΑΡΧΟΥΝ ΠΕΡΙΠΟΥ 5.000 ΔΟΡΥΦΟΡΟΙ ΣΕ ΤΡΟΧΙΑ ΓΥΡΩ ΑΠΟ ΤΗ ΓΗ. ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΝ ΔΙΑΦΟΡΟΥΣ ΣΚΟΠΟΥΣ, ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΝΑΜΕΤΑΔΟΣΗ ΣΗΜΑΤΩΝ ΡΑΔΙΟΕΡΑΣΙΤΕΧΝΩΝ ΜΕΧΡΙ ΤΗΝ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΚΑΙ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ ΓΙΑ ΚΑΘΑΡΑ ΣΤΡΑΤΙΩΤΙΚΟΥΣ ΣΚΟΠΟΥΣ. ΥΠΑΡΧΟΥΝ ΟΜΩΣ ΚΑΙ ΟΡΙΣΜΕΝΟΙ ΠΟΥ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΟΥΝ ΤΗ ΓΗ ΓΙΑ ΝΑ ΒΟΗΘΗΣΟΥΝ ΣΤΗΝ ΑΝΑΚΑΛΥΨΗ ΠΛΟΥΤΟΠΑΡΑΓΩΓΙΚΩΝ ΠΗΓΩΝ, ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΤΩΝ ΩΚΕΑΝΩΝ, ΓΙΑ ΓΕΩΛΟΓΙΚΟΥΣ ΣΚΟΠΟΥΣ ΑΚΟΜΗ ΚΑΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΩΝ ΕΠΙΠΕΔΩΝ ΜΟΛΥΝΣΗΣ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ. ΟΙ ΔΟΡΥΦΟΡΟΙ ΑΥΤΟΙ ΑΠΟΚΤΟΥΝ ΟΛΟΕΝΑ ΚΑΙ ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΗ ΣΗΜΑΣΙΑ ΓΙΑ ΤΟ ΜΕΛΛΟΝ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ ΣΤΗ ΓΗ.**

Του Αντώνη Μποσνακούδη

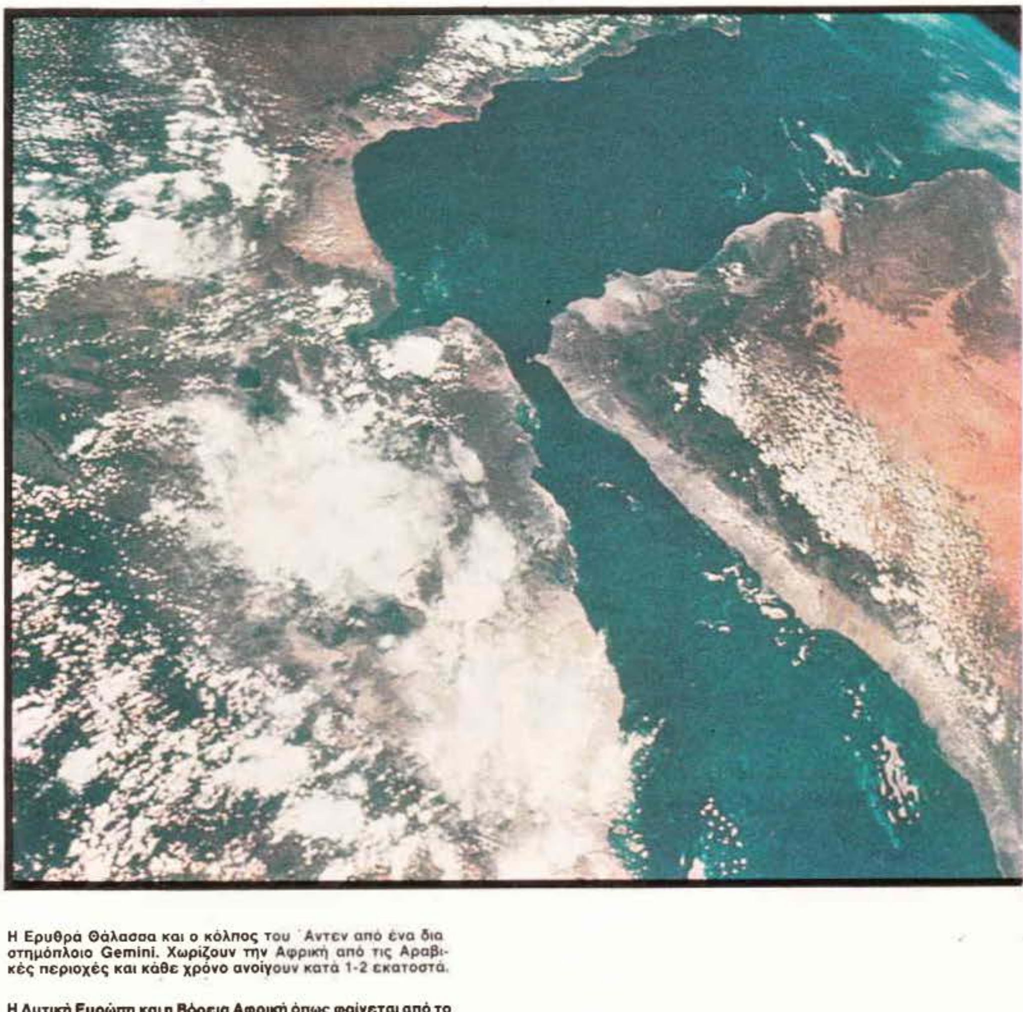
Είναι γνωστό, ότι το ορατό μέρος των ακτινοβολιών που εκπέμπει ο Ήλιος δεν είναι καθόλου απλό. Αποτελείται από έναν αριθμό συχνοτήτων που καθορίζουν το χρώμα των σωμάτων που βλέπουμε γύρω μας. Το ορατό μέρος του φάσματος της ακτινοβολίας του Ήλιου υποδιαιρείται σε φασματικές περιοχές (μπάντες), οι οποίες αντιστοιχούν σ' ένα χρώμα. Οι περιοχές του φάσματος που αντιστοιχούν σε μη ορατές ακτινοβολίες ονομάζονται περιοχή υπερύθρου, αν η συχνότητα των ακτινοβολιών είναι μικρότερη από αυτή των ορατών και περιοχή υπεριώδους αν είναι μεγαλύτερη.

Στις δεκαετίες του '60 και '70 μία ομάδα Αμερικανών φυσικών και γεωλόγων έκανε έρευνες και μετρήσεις πάνω στη «φασματική ανάκλαση» του μέρους του φάσματος, που ανακλάται από διάφορα ορυκτά και μεταλλεύματα. Αυτή η εργασία έγινε αφετηρία για περισσότερα πειράματα σχετικά με παρόμοιες τεχνικές μετρήσεων, με σκοπό την κατανόηση των γεωλογικών εφαρμογών που θα είχε η χρησιμοποίηση αισθητήριων συσκευών για παρατηρήσεις και μετρήσεις σε διάφορες μπάντες του ορατού και αόρατου φάσματος. Το αποτέλεσμα ήταν η χρησιμοποίηση συστημάτων πάνω σε δορυφόρους και εναέριες «πλατφόρμες», που μετρούν την ηλιακή ενέργεια, καθώς αυτή ανακλάται από την επιφάνεια των διαφόρων υλικών (νερό, βλάστηση βράχοι, χώμα, καλλιέργειες κτλ.). Οι μετρήσεις γίνονται σε διάφορες περιοχές του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος. Υπάρχουν πολλά προγράμματα σ' εξέλιξη και γίνονται πολλά σχέδια για το μέλλον. Από τα πιο γνωστά είναι αυτά που χρησιμοποιούν τους γνωστούς δορυφόρους LANDSAT, NIMBUS, SEASAT. Για να κατανοηθούν καλύτερα αυτά που θα πούμε στη συνέχεια είναι αναγκαίο να μιλήσουμε για τις τροχιές αυτών των δορυφόρων.

### ΤΡΟΧΙΕΣ ΤΩΝ ΔΟΡΥΦΟΡΩΝ

Το πιο κατάλληλο είδος τροχιάς για δορυφόρους αυτού του είδους είναι η πολική, επειδή μπορούν να καλύψουν όλην την επιφάνεια της Γης, χωρίς να είναι ανάγκη να βρίσκονται σε μεγάλο ύψος. Λέγοντας πολική τροχιά εννοούμε, ότι το επίπεδο της τροχιάς τους με το επίπεδο του ισημερινού είναι σχεδόν κάθετα, δηλαδή σχηματίζουν γωνία της τάξης των 90° ή 100° το πολύ. Θα πάρουμε για παράδειγμα το δορυφόρο NIMBUS-7. Αυτός εκτοξεύθηκε τον Οκτώβριο του 1978 για να εκτελέσει πειράματα σχετικά με ωκεανογραφία, μετεωρολογία και τον έλεγχο της μόλυνσης. (Μία περίληψη των τεχνικών χαρακτηριστικών του είναι η ακόλουθη: Ύψος τροχιάς = 955 χιλιόμ. Κλίση επιπέδου τροχιάς με το επίπεδο του ισημερινού (inclination) = 99°. Περίοδος μιας τροχιάς = 104 λεπτά, μετατόπιση προς τα δυτικά μεταξύ δύο διαδοχικών ισημερινών περασμάτων (increment) = 26° περίπου 2.886 χιλιόμ., αριθμός περιφορών ανά ημέρα = 14, κύκλος επανάληψης παρατηρήσεων περίπου 83 τροχιές = 6 ημέρες).

Να εξηγήσουμε τώρα τι σημαίνουν αυτά. Ο δορυφόρος, καθώς κινείται, περνάει δύο φορές πάνω από τον ισημερινό σε κάθε τροχιά του. Υποθέτουμε ότι η κάθε τροχιά αρχίζει όταν περνάει τον ισημερινό κινούμενος από το νότιο προς το βόρειο ημισφαίριο. Τότε περνάει από ένα σημείο του ισημερινού που έχει ένα κάποιο γεωγραφικό, μήκος (φυσικά το γεωγραφικό πλάτος είναι 0°). Όταν αρχίσει την επομένη τροχιά μετά από 104 λεπτά, δεν θα περνάει πάνω από το



Η Ερυθρά Θάλασσα και ο κόλπος του Άντεν από ένα διαστημόπλοιο Gemini. Χωρίζουν την Αφρική από τις Αραβικές περιοχές και κάθε χρόνο ανοίγουν κατά 1-2 εκατοστά.

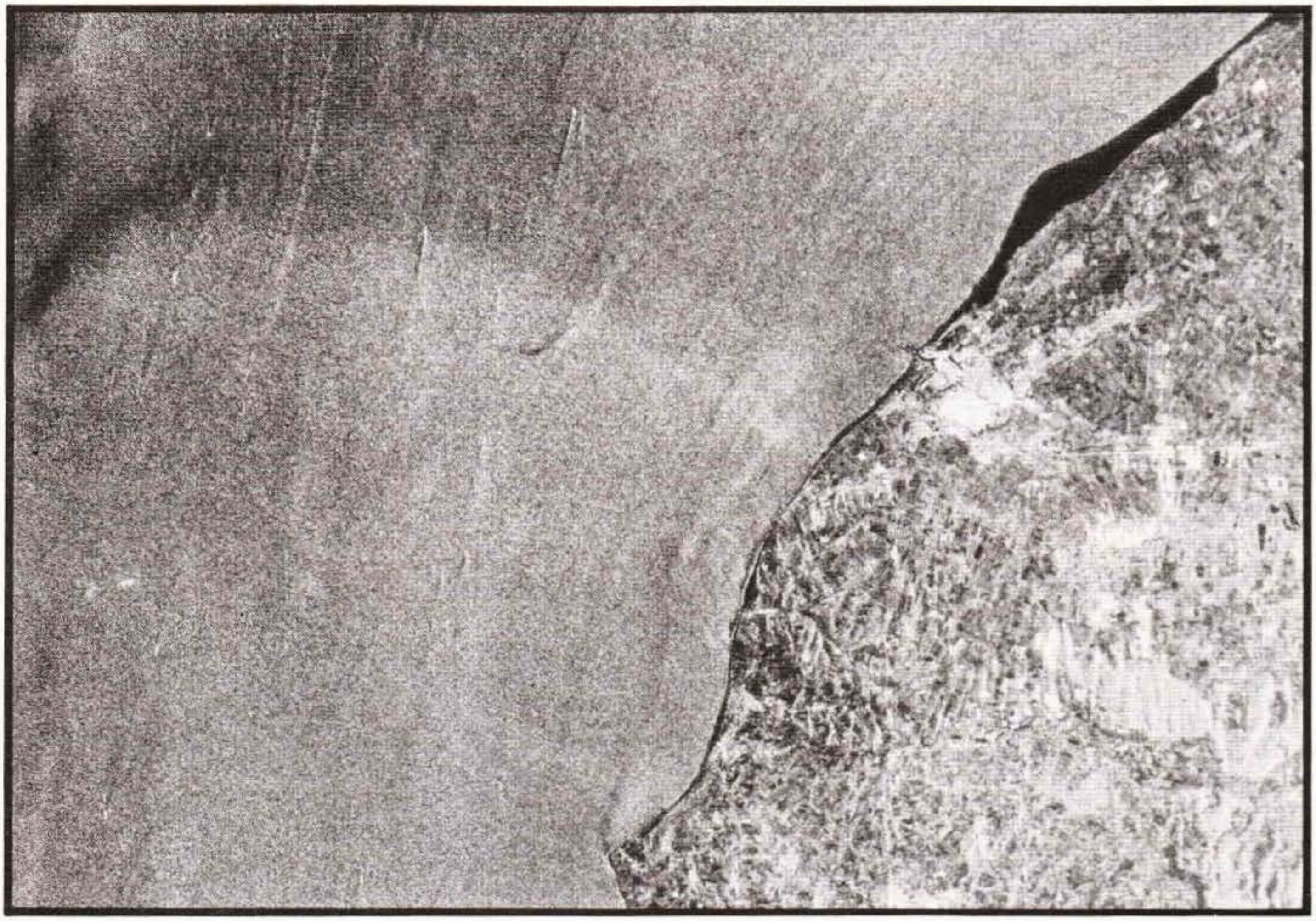
Η Δυτική Ευρώπη και η Βόρεια Αφρική όπως φαίνεται από το δορυφόρο NOAA-9 στις 27.3.85 13.25 ώρα GMT. Η μεγάλη εικόνα δείχνει μια περιοχή με διαστάσεις 3.000 Km×5.500 Km. Δεξιά διακρίνονται τέσσερις μεγεθύνσεις από περάσματα του δορυφόρου πάνω από επιλεγμένες περιοχές (κατά σειρά από πάνω προς τα κάτω: Βόρειος Θάλασσα, Σκοτία, Έρημος Σαχάρας και Λιβύη). Ο πράσινος χρωματισμός της Γης, παράγεται από την ανάκλαση της βλάστησης στο κανάλι 2, ενώ η ανάκλαση στο κανάλι 1 είναι υψηλότερη για περιοχές με πάγο. Έτσι οι χιονισμένες περιοχές (Ισλανδία, Νορβηγία, Άλπεις και Πυρηναία) απεικονίζονται με γαλάζιο χρώμα.

# ΑΠΟ ΤΟ





# ΔΙΑΣΤΗΜΑ





Ο πορθμός του Ντόβερ με τα στενά του Καλαί και το λιμάνι του. Φαίνονται τα πλοία που περνούν τον πορθμό, αφήνοντας πίσω τους ένα ίχνος. Η φωτογραφία λήφθηκε από τον Seasat τον Αύγουστο του 1978.

Η περιοχή Bardastrond της βορειοδυτικής Ισλανδίας. Τα χαρακτηριστικά της θάλασσας είναι επηρεασμένα από τοπικούς ανέμους που προκαλούν διάφορα σχήματα κυματισμών. Ακόμη φαίνονται και τα βουνά με στρωματώσεις από τη λάβα.

ίδιο σημείο που πέρασε την προηγουμένη, αλλά από ένα άλλο (του ισημερινού φυσικά), το οποίο θα βρίσκεται 26⁰ ή 2.886 χιλιόμ. δυτικότερα του πρώτου. Αυτό συμβαίνει επειδή σ' αυτά τα 104 λεπτά η Γη έχει περιστραφεί κατά 26⁰. Ένας πρακτικός τρόπος να βρίσκουμε αυτήν τη μετατόπιση, είναι να εκφράζουμε την περίοδο του δορυφόρου σε λεπτά και να διαιρούμε δια 4. Το πηλίκον είναι η μετατόπιση σε μοίρες (104:4 = 26). Έστω οι τροχιές που είπαμε, ήταν η πρώτη και η δεύτερη. Την επομένη ημέρα, όταν αρχίζει η πρώτη τροχιά, ο δορυφόρος δεν θα περάσει από το ίδιο σημείο του ισημερινού που πέρασε την προηγουμένη, αλλά από ένα άλλο (4.56⁰ δυτικότερα για τον NIMBUS-7). Εδώ στηρίζεται και η **παγκόσμια κάλυψη**. Αν περνούσε από το ίδιο σημείο, τότε θα περνούσε από τις ίδιες περιοχές της Γης κάθε ημέρα, άρα θα υπήρχαν περιοχές που δεν θα κάλυπτε. Μ' αυτήν την μετατόπιση όμως των 4.56⁰ μπορεί να καλύπτει τις περιοχές που δεν κάλυψε τις προηγούμενες ημέρες.

Γεννιέται τώρα το ερώτημα κάθε πότε περνάει πάνω από την ίδια περιοχή. Δηλαδή ποια είναι η διάρκεια του κύκλου επανάληψης των παρατηρήσεων. Αυτό θα γίνει όταν (για τον NIMBUS-7) το άθροισμα αυτών των μετατοπίσεων κατά 4.56⁰ ανά ημέρα γίνει ίσο με 26⁰. Καθώς δηλαδή κινείται ο δορυφόρος μεταξύ δύο διαδοχικών τροχιών του αφήνει ένα «κενό» 26⁰. Αυτό πρέπει να καλυφθεί σε βήματα των 4.56⁰ ανά ημέρα. Για τον NIMBUS-7 αυτό γίνεται σε 6 περίπου ημέρες. Για τον LANDSAT4 είναι 16 ημέρες.

Εδώ πρέπει να διευκρινίσουμε ότι ο δορυφόρος δεν παρατηρεί ό,τι «βλέπει». Αν κάποιος άνθρωπος βρισκόταν πάνω στο δορυφόρο θα έβλεπε ότι θα «έβλεπε» και ο δορυφόρος. Για τον LANDSAT4, θα έβλεπε μία περιοχή της Γης διαμέτρου 5.735 χιλιομέτρων περίπου 52⁰. Ο LANDSAT4 όμως από τα 705 χιλιόμετρα ψηλά που είναι, παρατηρεί μία τετραγωνικού σχήματος περιοχή της Γης με πλευρά 185 χιλιόμ. περίπου 1.7⁰. Υπάρχουν τεχνικά και οικονομικά προβλήματα που εμποδίζουν τους επιστήμονες να καταστήσουν το δορυφόρο ικανό να παρατηρεί όλες τις περιοχές που «βλέπει» και οι εικόνες που θα στέλνει να είναι καλής ποιότητας και με ικανοποιητικές λεπτομέρειες.

## ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Οι δορυφόροι έχουν χρησιμοποιηθεί για τη χαρτογράφηση της γήινης επιφάνειας τα τελευταία χρόνια. Όμως η αρχή της γεωλογικής χαρτογράφησης από μεγάλο ύψος είχε εδραιωθεί από παλιά και συγκεκριμένα από τον Πρώτο Παγκόσμιο Πόλεμο. Φυσικά τότε γινόταν για κατασκοπευτικούς σκοπούς. Κατά τα 1920 και 1930 η λεγομένη φωτογεωλογία είχε γίνει ένας παραδεκτός και αναγνωρισμένος τρόπος έρευνας και σήμερα σπάνια οι γεωλόγοι δεν χρησιμο-

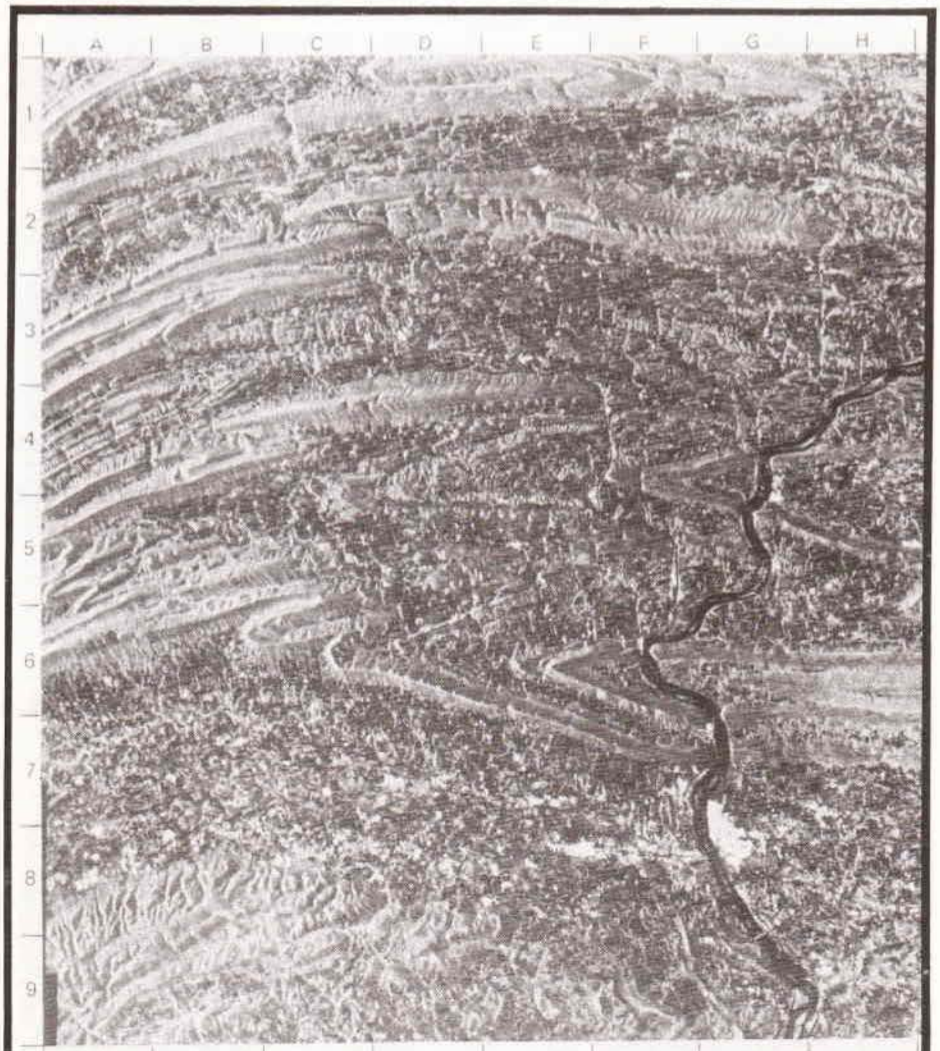
ποιούν αεροφωτογραφίες. Οι έρευνες των ΗΠΑ και της Σοβιετικής Ένωσης πάνω σε συστήματα στρατιωτικής αναγνώρισης μετά τον Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο, η ανάπτυξη των δορυφόρων και μετά τη δεκαετία του '60, η ικανότητα να τοποθετούμε αναγνωριστικά συστήματα (προφανώς για στρατιωτικές ανάγκες) στο διάστημα, έδωσαν μια ώθηση στην παρακολούθηση της Γης. Η στρατικοποίηση του διαστήματος άρχισε από τότε.

Στις ΗΠΑ μέρος αυτής της τεχνολογίας μεταδόθηκε στην ιδιωτική πρωτοβουλία για να βοηθήσει στη γεωργία, υδρολογία, ωκεανογραφία, μετεωρολογία και την παρακολούθηση και χαρτογράφηση για γεωλογικούς σκοπούς. Αυτή η μεταφορά τεχνολογίας άρχισε με την απόφαση της αμερικανικής κυβέρνησης ν' ακολουθήσει την πολιτική των «ανοικτών ουρανών», προσφέροντας πληροφορίες κι έγχρωμες φωτογραφίες υψηλής διακριτικότητας με κόστος όχι μεγαλύτερο από αυτό της αναπαραγωγής. Η εν λόγω πολιτική στηρίζεται σε τριμερείς συμφωνίες μεταξύ των χωρών που κατασκευάζουν τους δορυφόρους, που έχουν σταθμούς εδάφους ή τη δυνατότητα να εγκαταστήσουν και σ' εκείνες που σχεδιάζουν να χρησιμοποιήσουν στοιχεία από τους δορυφόρους. Είναι θεμελιώδης στην ανάπτυξη δορυφορικών συστημάτων παρατήρησης της Γης, αφού επιτρέπει ίση πρόσβαση και προσφορά δεδομένων σε λογικό κόστος. Διαφορετικές προσεγγίσεις πάνω σ' αυτό το θέμα μπορεί να είναι καταστροφικές. Μερικές χώρες μπορεί ν' ακολουθήσουν το παράδειγμα της Σοβιετικής Ένωσης που δέχεται μεν στοιχεία από άλλους, αλλά πολύ σπάνια επιτρέπει την πρόσβαση σε δικά της.

## ΦΑΣΜΑΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΚΑΙ Η ΧΡΗΣΗ ΤΟΥΣ

| Μπάντα | Περιοχή | Χρήση |
|---|---|---|
| 1 | 4500- 5200 A ('Ανγκστρομ) | Χαρτογράφηση παράκτιων περιοχών. Διαφοροποίηση του εδάφους από τη βλάστηση. Διαφοροποίηση μεταξύ κωνοφόρου και φυλλοβόλου βλάστησης. |
| 2 | 5200- 6000 A | Μετρήσεις της ανακλαστικότητας στην περιοχή του πρασίνου μέρους του φάσματος για τον υπολογισμό της ζωντάνιας και αντοχής της βλάστησης. |
| 3 | 6300- 6900 A | Μετρήσεις της απορρόφησης της χλωροφύλλης, ώστε να μπορούμε να ξεχωρίζουμε διάφορα είδη φυτών. |
| 4 | 7600- 9000 A | Απεικόνιση υδάτινων μαζών. Καθορισμός του περιεχομένου της βιομάζας. |
| 5 | 15500-17500 A | Διαφοροποίηση μεταξύ χιονιού και νεφών. Μετρήσεις της υγρασίας της βλάστησης και του εδάφους. |
| 6 | 10400-12500 A (θερμική υπέρυθρος) | Θερμική απεικόνιση και χαρτογράφηση. Πληροφορίες για τη θερμική ένταση των φυτών και το γεωλογικό σχηματισμό. Η θερμική υπέρυθρος παρέχει διακριτική ικανότητα 120 m. |
| 7 | 20800-23500 A | Υδροθερμική χαρτογράφηση. Διαφοροποίηση κατηγοριών βράχων (γεωλογία μεταλλευμάτων και πετρελαίου). |

**Χάρη στα στοιχεία του συστήματος TM του LANDSAT 5 φωτογραφίες της Γης από το διάστημα μπορούν να συγκριθούν γεωμετρικά και ραδιομετρικά σε μικρά και μεσαία μεγέθη με φωτογραφίες από αεροσκάφη. Ακόμη η ευρεία περιοχή που απεικονίζουν δίνει στους ενδιαφερομένους νέους τρόπους λεπτομερούς αναλύσεώς τους. Το γραφείο Earthnet στο κέντρο ESRIN της ESA δέχτηκε μέχρι τις αρχές του '83 από το σταθμό εδάφους Fucino πάνω από 1.200 σκηνές από το TM του LANDSATH. Τώρα είναι διαθέσιμες και σαν φωτογραφίες και σε ψηφιακή μορφή.**




Είναι γνωστό, ότι πριν από αρκετά χρόνια, οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές ήταν μεγάλου όγκου, αργοί και πολύ ακριβοί. Με την πρόοδο της τεχνολογίας όμως έχουμε φθάσει να έχουμε, αρκετοί από εμάς τους μικροϋπολογιστές (home computers). Για άλλους είναι τέρατα και για άλλους είναι θαύματα. Όπως όμως κι αν τους βλέπει κανείς, πρέπει να παραδεχθεί ότι η τεχνολογία έχει επιτρέψει να κάνουμε κτήμα μας κάτι που παλιά ήταν απλησίαστο. Να κατέχουμε έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή με αρκετά σημαντικές ικανότητες. Κάτι ανάλογο μπορεί να συμβεί και με την παρακολούθηση της Γης από το διάστημα. Στο κοντινό μέλλον μια εταιρία η ομάδα εταιριών με οικονομική άνεση και πραγματικό ενδιαφέρον για τον τομέα του remote sensing θα μπορούσε να εκτοξεύσει δικούς της δορυφόρους, πολύ πιο εξελιγμένους από τους σημερινούς για τις ανάγκες τις δικές της ή πελατών της.

Αυτές οι εταιρίες είναι αναγκαίο να συμμορφωθούν στην πολιτική των «ανοικτών ουρανών», γιατί αλλιώς το μέλλον τέτοιων ιδιωτικών προγραμμάτων θα είναι αβέβαιο, αφού δεν είναι απλή υπόθεση η κατασκευή, εκτόξευση και χρήση των δορυφόρων. Στο μέλλον με τα πιο εξελιγμένα συστήματα, τα πράγματα θα είναι δύσκολα για τις μικρές εταιρίες.

Το Skylab μετέφερε μαζί του και δύο φωτογραφικές μηχανές τύπου Hasselblad και Itek Corporation S 190A. Οι φωτογραφίες της Γης από αυτές ήταν τόσο καλές, ώστε να πείσουν πολλούς ειδικούς, ότι η υψηλή διακριτική ικανότητα και το γεγονος ότι μεγάλες εκτάσεις μπορούν να φωτογραφηθούν από το διάστημα, θα χρησιμεύσουν στην χαρτογράφηση πολλών όψεων της Γης, συμπεριλαμβανομένης και της γεωλογίας της.

Νωρίτερα στη δεκαετία του '60, η NASA ανέπτυσε ένα νέο τύπο στρατιωτικής αναγνωριστικής τεχνολογίας για πολιτική χρήση. Αυτή η έρευνα οδήγησε στο πρόγραμμα LANDSAT, το οποίο άρχισε με την εκτόξευση του ERTS-1, που αργότερα ονομάστηκε LANDSAT 1, ο οποίος κινείτο σε πολική τροχιά. Οι εικόνες από τον LANDSAT αν παραβληθούν με πληροφορίες από μετεωρολογικούς δορυφόρους, που εκτοξεύθηκαν από την Αμερική, Ευρώπη και Ασία κάνουν δυνατή την καθημερινή παρακολούθηση καιρικών και ωκεανογραφικών μεταβολών. Τώρα μπορούμε να χαρτογραφήσουμε τα θαλάσσια ρεύματα και τόπους αλιείας, να παρακολουθήσουμε την ναυσιπλοΐα σε μεγάλες περιοχές, να μελετήσουμε και χαρτογραφήσουμε την κατάσταση της γεωργίας και των δασών, να διαπιστώσουμε αλλαγές στη δημογραφία πόλεων και την κατάσταση λιμνών και ποταμών, να παρακολουθήσουμε τη μόλυνση της επιφάνειας της Γης και να κάνουμε μελέτες για γεωλογικούς σκοπούς.

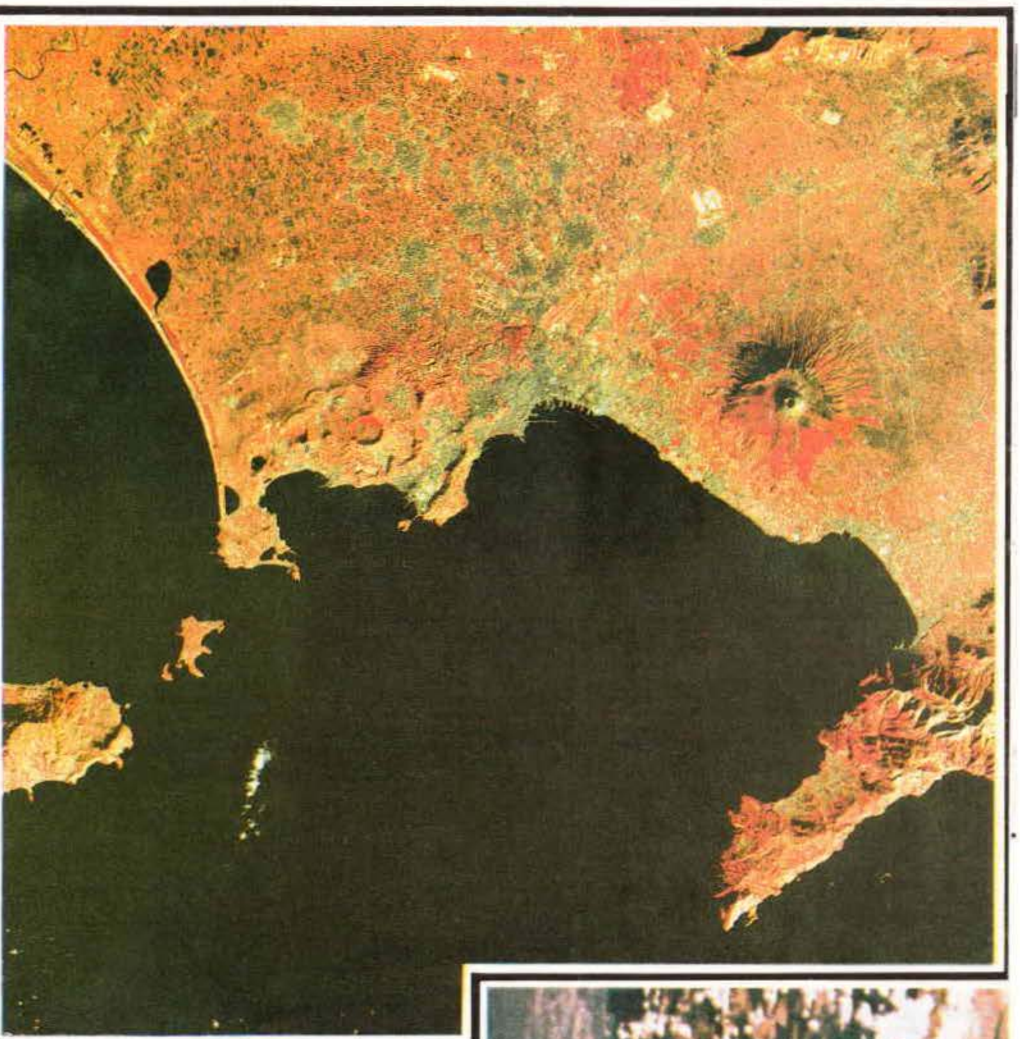
Μόλις όμως πρόσφατα η χαρτογράφηση της Γης για γεωλογικούς σκοπούς γίνεται συνηθισμένο φαινόμενο. Αυτό οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στο γεγονός ότι στα 10 πρώτα χρόνια του προγράμματος LANDSAT, από το 1972 μέχρι το 1982 οι LANDSAT-1, 2, 3 συνήθως είχαν μαζί τους το σύστημα MSS (Multispectral Scanner System: Σύστημα Ανίχνευσης σε πολλές περιοχές του φάσματος), που βοηθάει κυρίως σε γεωργικές, υδρολογικές κι εφαρμογές εκμετάλλευσης του εδάφους. Από τότε μερικά όργανα έχουν αλλάξει και κατά συνέπεια η γεωλογική χαρτογράφηση από το διάστημα έχει γίνει ένα χρησιμότατο εργαλείο για τους γεωλόγους όλου του κόσμου.

**Εικόνα του SEASAT που δείχνει τ' Απαλλάχια Όρη στην κεντροανατολική Πενσυλβάνια των ΗΠΑ. Χρησιμοποιήθηκε το σύστημα SAR (Synthetic Aperture Radar). Φαίνονται τα όρη και τα σημάδια διαβίωσης ανθρώπων. Το Three Mile Island όπου έγινε η διαρροή στο πυρηνικό εργοστάσιο είναι στο κάτω δεξιό μέρος του τμήματος 69. Φαίνεται και ο ποταμός Susquehana.**

## ΤΟ ΠΑΡΟΝ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝ - ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ

Αν και για να γίνει πλήρης χρήση των στοιχείων των δορυφόρων πρέπει να χρησιμοποιήσουμε γεωφυσικές, γεωχημικές και τεχνικές χαρτογραφήσης από το έδαφος, υπάρχουν πολλά πλεονεκτήματα στη χρησιμοποίηση των δορυφόρων για την παρατήρηση της Γης. Πρώτον καλύπτουν πολύ μεγάλες περιοχές. Μπορούμε να μελετήσουμε γεωλογικές μορφές σε μεγάλη κλίμακα κι έτσι να μάθουμε για τη μακροπρόθεσμη δυναμική του φλοιού της Γης και τη γεωλογική της ιστορία. Έτσι οι γεωλόγοι μπορούν ν' απαιτήσουν μία καθαρότερη εικόνα για το σχηματισμό του πετρελαίου, αερίων και μεταλλευμάτων. Για παράδειγμα ο LANDSAT-4 παρατηρεί κάθε στιγμή μία τετραγωνικού σχήματος περιοχή της Γης, πλευράς 185 χιλιομ. Ένα αεροπλάνο για να «βλέπει» μία κυκλική περιοχή με ίση ακτίνα έπρεπε να πετάει σε ύψος 675 μέτρων. Επειδή όμως και ο δορυφόρος δεν παρατηρεί ό,τι «βλέπει», έτσι και το αεροπλάνο μπορούσε να πετάει ψηλά και να παρατηρεί μία μικρή περιοχή. Όσο όμως ψηλά κι αν πετάει δεν είναι δυνατόν να φτάσει στο ίδιο ύψος με το δορυφόρο, άρα και να παρατηρήσει τις ίδιες περιοχές. Άλλωστε το αεροπλάνο πρέπει να μεταφέρει τα ίδια όργανα με το δορυφόρο, να έχει γεννήτριες για ενέργεια, μηχανήματα καταγραφής των συλλεγομένων πληροφοριών, γιατί δεν είναι εύκολο να έχει μία κεραία που θα είναι στραμμένη σ' έναν δορυφόρο TDRS που θ' αναμεταδίδει τις πληροφορίες σε σταθμό εδάφους, όπως έχει ο δορυφόρος, πρέπει ακόμη να έχει μικρή ταχύτητα για να μη βγαίνουν «φλου» οι φωτογραφίες και δεν θα μπορεί να καλύψει μεγάλες περιοχές. Ο δορυφόρος τοποθετείται σε τροχιά μία φορά και μας δίνει αδιάκοπα πληροφορίες για οποιοδήποτε μέρος της Γης για χρόνια ολόκληρα. Δεύτερον οι ενδιαφερόμενοι (εταιρίες, επιστήμονες κ.τλ.) λαμβάνουν πληροφορίες γρηγορότερα και φθηνότερα απ' ότι με τις παραδοσιακές αεροφωτογραφήσεις. Τρίτον μπορούμε ν' αποκτήσουμε στοιχεία που για τεχνικούς ή πολιτικούς λόγους δεν μπορούμε αλλιώς. Τέταρτον, οι πληροφορίες από τους δορυφόρους ολοκληρώνονται και συμπληρώνονται με άλλα γεωφυσικά, γεωχημικά και γεωλογικά στοιχεία με αποτέλεσμα να μπορούν οι γεωλόγοι να βελτιώσουν τις μεθόδους έρευνάς τους. Τα συλλεγόμενα στοιχεία μπορούν ν' αυξήσουν την αποτελεσματικότητα της χαρτογράφησης σε τοπική κλίμακα και να βοηθήσουν στην χαρτογράφηση της γεωλογίας μεγάλων περιοχών, βοηθώντας να διαλέγουμε τις περιοχές που ενδιαφερόμαστε. Έτσι ο γεωλόγος μπορεί να μην χρησιμοποιήσει δαπανηρές τεχνικές όπως αερομαγνητικές, βαρυτικές, σεισμικές και γεωτρήσεις. Ακόμη οι υπέρυθρες μπάντες μικρού μήκους κύματος συλλέγουν πληροφορίες χρήσιμες για τη διάκριση και χαρτογράφηση συγκεντρώσεων μεταλευμάτων σε βράχους κι εδάφη που περιέχουν άργιλο, άνθρακα και μεταμορφωσιγενή πετρώματα πιο ακριβέστερα απ' ότι με το μεγεθυντικό φακό και τις άλλες μεθόδους. Τέλος οι γεωλόγοι θα βρουν ευκολότερο ν' αποκαλύπτουν και να λύνουν προβλήματα τεσσάρων διαστάσεων (μήκους, βάθους, πλάτους, χρόνου) και να κατανοήσουν τη γεωλογική ιστορία της Γης και τις ενεργειακές της πηγές.

Τα συστήματα με φιλμ και οι ανιχνευτές όπως οι SPOT, MSS, TM (Thematic Mapper) είναι παθητικά. Μετρούν την ηλιακή ενέργεια, όπως ανακλάται από την επιφάνεια των υλικών. Τα συστήματα ραντάρ είναι ενεργά. Στέλνουν ενέργεια υπό μορφή μικροκυμάτων και λαμβάνουν αυτήν που ανακλάται από τα υλικά. Η θερμική υπέρυθρη μπάντα του TM μετράει τη θερμότητα που ακτινοβολείται από τα ίδια τα υλικά σε σχέση με τη διαφορά θερμοκρασίας που υπάρχει μεταξύ διαφόρων μεταλλευμάτων, βράχων, υλικών πάνω σ αυτά και στο έδαφος.



Η Νάπολη όπως την φωτογράφησε ο LANDSAT-4. Διακρίνεται ο Βεζούβιος. Η φωτογραφία έχει τονιστεί χρωματικά, με μέθοδο που κάνει τη θάλασσα να φαίνεται μαύρη. Αποτελεί σύνθεση από ταυτόχρονες λήψεις που έχουν γίνει σε διαφορετικές μπάντες. Η σύνθεσή τους και ο τεχνητός χρωματισμός γίνεται για να πάρουν οι επιστήμονες όσο το δυνατόν περισσότερες πληροφορίες για μια περιοχή. Με δυσκολία διακρίνονται οι κατοικημένες περιοχές. Η διακριτική ικανότητα του LANDSAT-4 είναι 30 μέτρα.

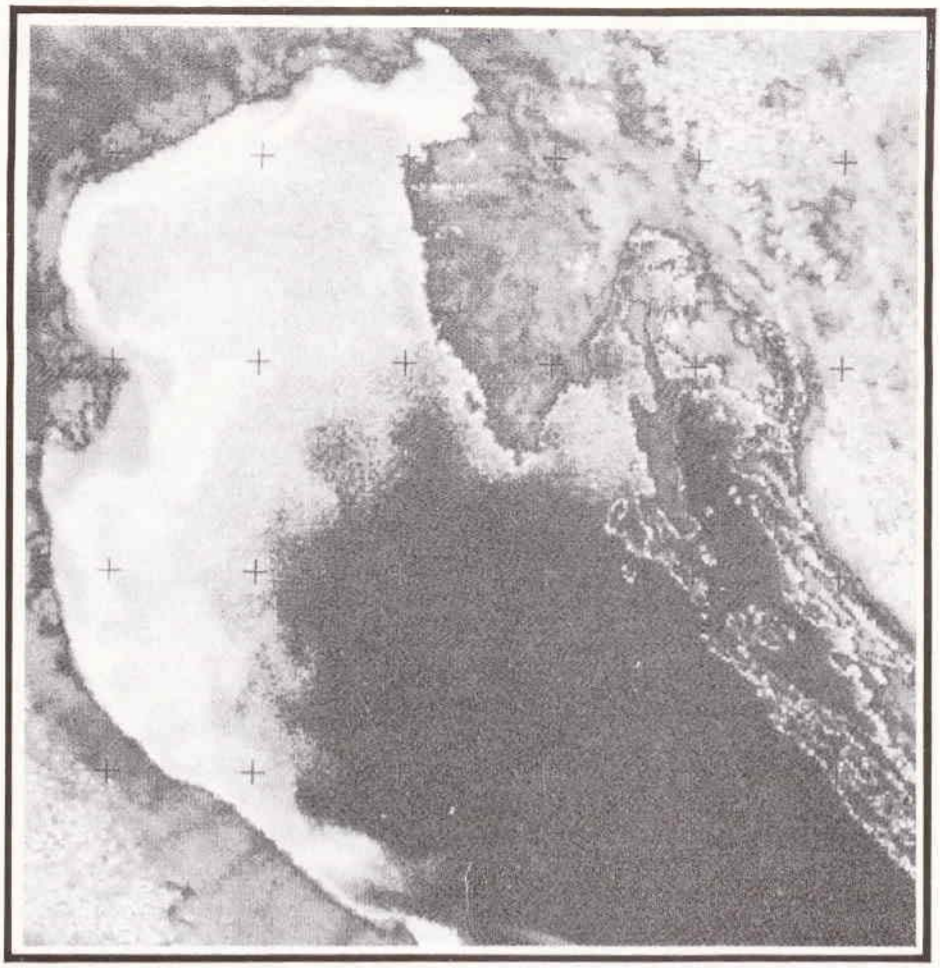


Οι διαφορές στις τιμές που μετρήθηκαν από την πειραματική αποστολή HCMM (Heat Capacity Mapping Mission) στον ομώνυμο δορυφόρο, που πέταξε το 1978, μπορούν να χρησιμοποιηθούν στη μέτρηση της θερμικής αδράνειας των επιφανειακών υλικών βοηθώντας έτσι στη διάκριση μεταξύ βραχώδους και τύπου εδάφους.

Με την εκτόξευση του δορυφόρου SPOT, τα ψηφιακά στερεοσκοπικά συστήματα υψηλής διακριτικότητας καταλαμβάνουν υψηλή θέση ως προς τη χρησιμότητά τους για τους ερευνητές. Ο SPOT περιορίζεται στην ίδια φασματική περιοχή όπως οι τρεις πρώτοι LANDSAT, όμως προσφέρει υψηλή διακριτική ικανότητα (10 μέτρα) και εστιαζόμενη στερεοσκοπική παρακολούθηση, δύο σημαντικά και μοναδικά πλεονεκτήματα.

Υπάρχουν όμως και προβλήματα. Ο LANDSAT 4 με το σύστημα TM παρατηρεί μία περιοχή πλευράς 185 χιλιομ. Η διακριτική του ικανότητα, δηλαδή η ικανότητά του να ξεχωρίζει δύο σημεία πολύ κοντά μεταξύ τους είναι 30 μέτρα. Μπορούμε να πούμε ότι η μικρότερη (στοιχειώδης) περιοχή που διακρίνει είναι τετραγωνική με πλευρά 30 μέτρων. Άρα στην όλη περιοχή που παρατηρεί υπάρχουν περίπου 38.000.000 τέτοιες στοιχειώδεις περιοχές. Για την κάθε μία πρέπει να στείλει τουλάχιστον μία μονάδα πληροφορίας (bit) κάτω στο σταθμό εδάφους (μέσω του TDRS). Επειδή παρατηρεί συνέχεια νέες περιοχές, πρέπει τις πληροφορίες για κάθε περιοχή να τις εκπέμπει γρήγορα για να εκπέμπει και για τις επόμενες. Η ταχύτητα εκπομπής πληροφοριών μετριέται σε BAUD (bits per second), άρα η ελάχιστη ταχύτητα για τον LANDSAT 4 πρέπει να είναι 38.000.000 BAUD δηλαδή 38 MBAUD. Ο SPOT με τη μεγαλύτερη διακριτική ικανότητα πρέπει να εκπέμπει σε μεγαλύτερη ταχύτητα, γεγονός που δημιουργεί τεχνικά και οικονομικά προβλήματα. Ο LANDSAT 4 ήδη εκπέμπει με 118 MBAUD που είναι αρκετά υψηλή ταχύτητα. Έτσι γίνονται συμβιβασμοί ως προς το μέγεθος της περιοχής που θα παρατηρείται, στην κατασκευή του δορυφόρου κτλ.

Ο SPOT όμως έχει κι άλλες εκπλήξεις. Η παρατήρηση δεν εστιάζεται στο ναδίρ του,





αλλά μπορεί να κινήσει τους αισθητήρες του μπροστά, πίσω και στα πλάγια. Έτσι μπορεί να δει δίπλα από σύννεφα ή και μέσα από τρύπες σ' αυτά, του επιτρέπει να παρατηρεί πλημμύρες, σεισμούς, θύελλες, εκρήξεις ηφαιστείων αλλά τον τοποθετεί στο κατώφλι πολιτικής και στρατιωτικής σημασίας, γιατί με τη διακριτική ικανότητα των 10 μέτρων αγγίζει τα όρια ικανότητας των στρατιωτικών συστημάτων και μπορεί να παρατηρεί πλοία, αεροπλάνα, τανκς κτλ. Πάντως φαίνεται ότι τίποτα καλύτερο από τα 10 μέτρα του SPOT δεν είναι ορατό στον τομέα της παρατήρησης της Γης από δορυφόρους για μη στρατιωτικούς σκοπούς.

Φωτογραφία της Βενετίας και μέρους της Ιταλίας και Γιουγκοσλαβίας. Τραβήχτηκε από τον **NIMBUS-7** στις μπάντες 1, 2, 3 (μπλε, πράσινο, κόκκινο). Είναι σύνθεση φωτογραφιών από τις παραπάνω μπάντες. Η σύνθεση αυτή και ο τεχνητός χρωματισμός αυτής και άλλων φωτογραφιών γίνεται για να πάρουν οι επιστήμονες πληροφορίες από πολλές μπάντες χρησιμοποιώντας μόνο μία φωτογραφία στην οποία συγκεντρώνονται, με τη σύνθεση και τον τεχνητό χρωματισμό, πληροφορίες από πολλές και διαφορετικές μπάντες. Αυτή η φωτογραφία της Βενετίας συγκεκριμένα δείχνει την ακτινοβολία που προέρχεται κάτω από την επιφάνεια των παρακτίων υδάτων.

Οι Άνδεις. Αυτή η εικόνα βλέπει ανατολικά από τον Ειρηνικό Ωκεανό κατά μήκος των Άνδεων από τη Χιλή μέχρι την Αργεντινή. Στο νοτιότερο (δεξί) μέρος των δύο κόλπων είναι το λιμάνι Antofagasta. Σ' αυτήν την εικόνα φαίνονται και τα ηφαιστειογενή όρη της ανατολικής Κορδιλιέρας. Κατά το κέντρο είναι δύο λίμνες. Η Salar de Atacama στο βορρά και η Salar de Punta Negra στο νότο.

## Ο ΔΟΡΥΦΟΡΟΣ SEASAT ΚΑΙ ΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ SAR ΚΑΙ SIR-A

Το 1978 η NASA εκτόξευσε τον SEASAT που σχεδιάστηκε να συλλέγει στοιχεία για τις μεταβολές των ωκεανών. Ο δορυφόρος λειτούργησε για 3 μήνες και μετέδωσε πλήθος στοιχείων, επιβεβαιώνοντας έτσι ότι παρόμοιοι δορυφόροι μπορούν να προσφέρουν μεγάλη βοήθεια σε πρακτικές εφαρμογές και σ' επιστημονικές μελέτες. Ο διάδοχός του TOPEX (Ocean Topography Experiment), που θα εκτοξευθεί στο τέλος αυτής της δεκαετίας θα παρατηρεί και θα αναφέρει σχετικά το ύψος και διεύθυνση κυμάτων, επιφανειακούς ανέμους, μορφές ρευμάτων και κινήσεις πάγων. Οι γνώσεις που θ' αποκτηθούν θα βοηθήσουν στην πρόγνωση του καιρού και κλίματος, έγκαιρη ειδοποίηση για καταιγίδες, ασφάλεια ναυσιπλοΐας, διάθεση απορριμμάτων, σχεδιασμό πλοίων και παρασκευή τροφής από τους ωκεανούς.

Κανάλια που κατασκευάστηκαν από τους Μάγιας κι έμειναν κρυμμένα κάτω από πυκνά δάση, έχουν ανακαλυφθεί από ένα σύστημα ραντάρ της NASA του οποίου μία μελλοντική βελτιωμένη έκδοση προορίζεται για τη χαρτογράφηση της Αφροδίτης. Ένα παρόμοιο σύστημα πέταξε με τον Seasat. Τώρα αυτό το σύστημα χρησιμοποιείται με την ελπίδα να προσδιορίσει κοιτάσματα πετρελαίου και μεταλλευμάτων.

Το ραντάρ χρησιμοποιείται μέρα - νύχτα σε κάθε καιρική κατάσταση, χωρίς να επηρεάζεται από σύννεφα. Μία εικόνα δύο διαστάσεων μπορεί να σχηματιστεί χρησιμοποιώντας τρία χαρακτηριστικά του μεγέθη. Με τη χρονική καθυστέρηση που παρουσιάζεται μέχρι να ληφθεί το εκπεμπόμενο σήμα και τη μετατόπιση της συχνότητας λήψης, καθώς το ραντάρ και ο στόχος περνούν το ένα πάνω από το άλλο, εντοπίζουμε ένα σημείο σε δύο διαστάσεις. Με την ισχύ του επιστρεφομένου σήματος προσδιορίζουμε το πόσο έντονο είναι αυτό το σημείο.

Η διακριτική ικανότητα του ραντάρ είναι ανάλογη με τη διάμετρο της κεραίας του. Όμως αν το τοποθετήσουμε σ' ένα κινητό όχημα και προσθέσουμε παλμούς επαναλαμβανόμενους, μπορούμε να κάνουμε μία μικρή κεραία να συμπεριφέρεται σαν τεράστια. Μ' αυτήν την τεχνική η κεραία των 10,7 μέτρων του SEASAT συμπεριφερόταν σαν να ήταν των 14,8 χιλιομ. Η ονομασία Synthetic Aperture Radar (SAR) δόθηκε, γιατί όπως ένας φωτογραφικός φακός συλλέγει ακτίνες ή κύματα οπτικά, έτσι και η κεραία του ραντάρ στέλνει ηλεκτρομαγνητικά κύματα. Καθώς η δέσμη από ένα ραντάρ ανακλάται (αφού έχει χτυπήσει τον στόχο από πλάγια διεύθυνση) και λαμβάνεται, μετά από επεξεργασία δημιουργείται μία τρισδιάστατη εικόνα.

Το πρόγραμμα SIR-A χρησιμοποιεί ένα τέτοιο ραντάρ για τρισδιάστατες εικόνες της Γης, που αν μελετηθούν σε συνδυασμό με άλλες που λήφθηκαν σε άλλα φάσματα και με μελέτες στο έδαφος, προσφέρουν πληροφορίες για τον εντοπισμό κοιτασμάτων μεταλλευμάτων. Η κεραία του SIR-A έχει μήκος 9,35 μέτρων, πλάτος 2,16 μέτρων και 15 εκατοστά πάχος. Ζυγίζει μόνο 181 κιλά. Το κουτί με τα ηλεκτρονικά έχει διαστάσεις 1,5×1×0,25 μέτρα και βάρος 136 κιλά και περιέχει τον πομπό, δέκτη, κομπιούτερ ελέγχου κτλ.

## ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΜΟΛΥΝΣΗΣ ΜΕ ΔΟΡΥΦΟΡΟΥΣ

Τα βιομηχανικά απόβλητα όπως το μονοξείδιο του άνθρακα μολύνουν την ατμόσφαιρα της Γης. Όμως αναρωτιέται κάποιος τι γίνονται αυτά στην ατμόσφαιρα, αν διαλύονται ικανοποιητικά και τι είδη μεταφοράς τους στην ατμόσφαιρα υπάρχουν. Απαντήσεις μπορούν να δοθούν από ένα όργανο που θα κάνει μετρήσεις των αερίων και θα βρίσκεται σ' ένα δορυφόρο.

▸ 97

## ΑΥΤΟΝΟΜΟ ΗΛΙΑΚΟ ΣΠΙΤΙ

Ο Apple II του Τζακ Τάρνερ είναι συνέχεια ανοιχτός εδώ και τέσσερα χρόνια. Και αυτό γιατί δεν εκτελεί μια συνηθισμένη εργασία, όπως οι υπόλοιποι «οικιακοί» ηλεκτρονικοί υπολογιστές, αλλά έχει αναλάβει τον έλεγχο ενός πρωτοποριακού συστήματος ηλιακής θέρμανσης του σπιτιού, μέσα στο οποίο βρίσκεται εγκατεστημένος, στο Κέμπριτζ της Μασαχουσέτης. Βασίζοντας τις αποφάσεις του σε διαφορές θερμοκρασίας του περιβάλλοντος, ο υπολογιστής του Τάρνερ ενεργοποιεί βαλβίδες και αντλίες, έτσι ώστε να κατευθύνει τη ροή του νερού στα επί μέρους τμήματα του συστήματος: Στα φωτοβολταϊκά στοιχεία που βρίσκονται στην οροφή, στις δεξαμενές του νερού, στην αντλία και στους θερμοστάτες. Ο Τάρνερ είναι ηλεκτρολόγος μηχανικός και συνεργάστηκε με τον αρχιτέκτονα και τον εργολάβο για να είναι σίγουρος ότι το σύστημα που είχε εμπνευστεί,

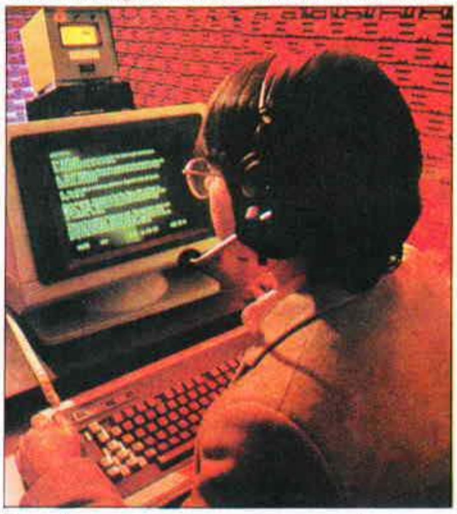


Οι ηλιακοί συλλέκτες δεσπόζουν στην οροφή του σπιτιού του Τζακ Τάρνερ στο Κέμπριτζ της Μασαχουσέτης.

θα μπορούσε να λειτουργήσει σωστά.
Σε κανονικά επίπεδα θερμοκρασίας, το νερό κυκλοφορεί από τη μεγάλη δεξαμενή στους ηλιακούς συλλέκτες στην οροφή του σπιτιού. Το πρόγραμμα ελέγχου ηλιακής ενέργειας είναι γραμμένο σε γλώσσα BASIC και συγκρίνει διαρκώς τη θερμοκρασία του νερού όταν μπαίνει και όταν βγαίνει από τους ηλιακούς συλλέκτες. Για όσο χρονικό διάστημα το νερό που βγαίνει είναι θερμότερο (σε σύγκριση με αυτό που μπαίνει), ο υπολογιστής απλώς διατηρεί την υπάρχουσα ροή. Όταν ο εσωτερικός θερμοστάτης δείξει ότι χρειάζεται περισσότερη θερμότητα, τότε το νερό κατευθύνεται προς τους εναλλάκτες θερμότητας, οι οποίοι βρίσκονται μέσα σε συνεχές ρεύμα αέρα.
Όταν η θερμοκρασία του νερού στη μεγάλη δεξαμενή μειωθεί περισσότερο από το ελάχιστο όριο που απαιτείται για να μένει το σπίτι ζεστό, αναλαμβάνει δράση μια αντλία θερμότητας. Ο υπολογιστής κατευθύνει το χλιαρό νερό μέσα από την αντλία και το στέλνει στη μικρή δεξαμενή, με αποτέλεσμα τη μεταφορά θερμότητας από τη μεγάλη δεξαμενή στη μικρή. Λόγω της μικρής χωρητικότητας της τελευταίας, η θερμοκρασία της αυξάνεται γρήγορα και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να αυξήσει τη θερμότητα στο σπίτι.
Σε περίπτωση υπερβολικού κρύου, όταν οι συνδυασμένες προσπάθειες του ήλιου και της αντλίας θερμότητας δεν αρκούν για να κρατήσουν το σπίτι ζεστό, μπαίνει σε λειτουργία ένας εφεδρικός καυστήρας, ο οποίος διαθέτει θερμοστάτη που δεν ελέγχεται από τον υπολογιστή, ώστε σε περίπτωση βλάβης του τελευταίου να μην αχρηστευτεί.
Το καλοκαίρι οι ηλιακοί συλλέκτες παύουν να λειτουργούν, αλλά όχι η αντλία θερμότητας, η οποία αναλαμβάνει να μειώσει τη θερμοκρασία. Στο τέλος κάθε χρόνου ο λογαριασμός για τη θέρμανση και την ψύξη του σπιτιού - περιλαμβάνοντας το καύσιμο για τον καυστήρα, και την αξία του ηλεκτρικού ρεύματος για την αντλία -φθάνει τα 850 δολάρια (128.000 δρχ.)

## ΓΡΑΦΟΝΤΑΣ ΜΕ ΤΗΝ... ΟΜΙΛΙΑ

Μια γραφομηχανή που να λειτουργεί παίρνοντας προφορικές εντολές από τον ιδιοκτήτη της, είναι ασφαλώς το όνειρο κάθε εφευρέτη που ασχολείται με αυτού του είδους τις μηχανές. Στις μέρες μας η σχετική έρευνα γίνεται συνήθως από μεγάλες εταιρίες που εργάζονται πυρετωδώς για να λύσουν τα προβλήματα μιας τόσο επαναστατικής συσκευής. Στόχος είναι βέβαια όλοι οι υποψήφιοι αγοραστές μιας γραφομηχανής - ή και ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή - εκτυπωτή - αλλά έχουν πρόβλημα με τη δακτυλογράφηση.
Συσκευές που να ικανοποιούν την επιθυμία αυτών των ανθρώπων άρχισαν να εμφανίζονται σχετικά πρόσφατα στα εργαστήρια. Σύμφωνα με τις προβλέψεις των ειδικών, η τεχνολογία ανα-



Τα συστήματα αναγνώρισης της ανθρώπινης φωνής είναι φυσικό να ενδιαφέρουν την IBM, η οποία πειραματίζεται με σκοπό να τα ενσωματώσει στους υπολογιστές και τις γραφομηχανές της. Στόχος είναι η κατάργηση του πληκτρολόγιου, αλλά και το άνοιγμα του δρόμου που οδηγεί προς την πέμπτη γενιά των υπολογιστών. Εδώ βλέπουμε έναν τεχνικό της εταιρίας να δοκιμάζει το σύστημα «talk - writer».

γνώρισης της ανθρώπινης ομιλίας από μια μηχανή, θα δημιουργήσει μια αγορά δισεκατομμυρίων δολαρίων μέχρι τα μέσα της επόμενης δεκαετίας.
Και αυτό γιατί η χρήση της ομιλίας για τη μετάδοση εντολών στους υπολογιστές θα είναι μάλλον ο κανόνας και όχι η εξαίρεση. Ο λόγος είναι η ευκολία χρήσης μιας τέτοιας συσκευής και ο χρόνος που εξοικονομείται. Ουσιαστικά θα πρόκειται για μια «μίνι» τεχνολογική επανάσταση.
Βέβαια μια «γραφομηχανή ομιλίας» τοποθετείται μερικά χρόνια στο μέλλον επειδή θα πρέπει να λυθούν προβλήματα που αφορούν όλο το φάσμα των λέξεων (ειδικό λεξιλόγιο κ.λπ.). Ωστόσο σε περιπτώσεις που δεν απαιτείται πλούσιο και εκτεταμένο λεξιλόγιο, ήδη χρησιμοποιούνται συστήματα αναγνώρισης της ανθρώπινης ομιλίας, τα οποία μπορούν να αναγνωρίζουν μόνο μερικές εκατοντάδες λέξεις. Ορισμένοι οργανισμοί και εταιρίες στις ΗΠΑ χρησιμοποιούν τέτοιες συσκευές για εκτέλεση απλών λειτουργιών, όπως η συμπλήρωση τιμολογίων και η διανομή υλικών μέσα στο εργοστάσιο.
Η τεχνολογία αυτή θα βρει μεγάλες εφαρμογές στο ηλεκτρονικό ταχυδρομείο και στις επικοινωνίες μεταξύ υπολογιστών, λειτουργίες που θα γίνουν πολύ πιο εύκολες («user-friendly» όπως έχει καθιερωθεί στη διεθνή ορολογία).
Φανταστείτε για παράδειγμα ότι παίρνετε στο τηλέφωνο τον υπολογιστή μιας τράπεζας πληροφοριών και ζητάτε όλα όσα χρειάζεστε ή απλώς καλείτε το δικό σας υπολογιστή από όπου κι αν βρεθείτε, ζητώντας κάποια ζωτική πληροφορία που τυχαίνει να μην θυμάστε.
Τα συστήματα αναγνώρισης της ανθρώπινης ομιλίας «συλλαμβάνουν» τα κύματα του ήχου, αφαιρούν τους περιττούς θορύβους και συγκρίνουν το σήμα που δέχονται με αυτό που υπάρχει γραμμένο στη μνήμη τους. Αυτά τα προ-εγγεγραμμένα σήματα μπορούν να γραφτούν είτε από τον κατασκευαστή της συσκευής, είτε από τον αγοραστή, σύμφωνα με τις συγκεκριμένες ανάγκες του. Αν ο εισερχόμενος ήχος μοιάζει αρκετά με αυτόν που υπάρχει γραμμένος στη μνήμη, τότε η αντίστοιχη λέξη αναγνωρίζεται από το σύστημα. Υπάρχει όμως το ενδεχόμενο να μη μοιάζει με κανέναν και συνεπώς να απορριφθεί σαν ακατανόητο σήμα ή να συσχετιστεί με άλλη εγγραφή αντί άλλης και έτσι να εκτελεστεί λανθασμένη εντολή.
Δύο από τους βασικότερους περιορισμούς αυτών των συσκευών είναι, πρώτον, ότι κάθε μία από αυτές αναγνωρίζει μόνο τη φωνή του ανθρώπου με τον οποίο έχει «εκπαιδευτεί» και, δεύτερον, ότι οι λέξεις πρέπει να προφέρονται αργά και μία - μία, αντί για την κανονική ροή ομιλίας του προφορικού λόγου. Και αυτό γιατί η συσκευή χρησιμοποιεί τις παύσεις μεταξύ των λέξεων για να τις ξεχωρίσει τη μία από την άλλη.
Η ταχύτητα αναγνώρισης μιας συγκεκριμένης λέξης παίζει μεγάλο ρόλο. Για να ξεπεραστεί το πρόβλημα των καθυστερήσεων γίνεται προσπάθεια να ενσωματωθεί ένα είδος γραμματικής και συντακτικού έτσι ώστε η συσκευή να είναι σε θέση να προβλέψει την επόμενη λέξη που θα της δοθεί! Το πιο εκπληκτικό είναι ότι δοκιμάζονται προγράμματα, με τα οποία η συσκευή θα είναι σε θέση να τελειοποιείται, μαθαίνοντας καλύτερα τις ιδιομορφίες της φωνής του «αφεντικού» της, ακόμα και πολύ καιρό μετά την αγορά της. Ανάμεσα στις εταιρίες που ετοιμάζουν μία τέτοια γραφομηχανή είναι και η IBM. Ήδη πειραματίζεται με μια συσκευή που αναγνωρίζει 5.000 λέξεις με ποσοστό επιτυχίας 95%.

## ΣΥΝΘΕΤΙΚΑ ΜΕΤΑΛΛΑ

Ελαφρά οργανικά μείγματα με ηλεκτρικές ιδιότητες παρόμοιες με αυτές των μετάλλων, υπόσχονται σημαντικές τεχνολογικές εξελίξεις μέχρι τα τέλη αυτού του αιώνα. Τα μείγματα αυτά ονομάζονται συνθετικά μέταλλα και μπορούν να χρησιμοποιηθούν σαν εξαρτήματα ηλεκτρικών κινητήρων, γραμμές μεταφοράς ηλεκτρικού ρεύματος με μηδενική απώλεια, καθώς και σε υπέρπυκνα κυκλώματα ηλεκτρονικών υπολογιστών.
Μέχρι πρόσφατα υπήρχαν αρκετά εμπόδια για την κατασκευή τους, επειδή οι παραπάνω εφαρμογές απαιτούν υπεραγωγιμότητα - την ικανότητα μεταφοράς ποσότητας ηλεκτρικού ρεύματος χωρίς να προβάλλεται η παραμικρή αντίσταση. Σήμερα έχουν κατασκευαστεί αρκετά υλικά με την ιδιότητα αυτή, που εκτός των άλλων έχουν και το πλεονέκτημα ότι είναι περίπου 50% ελαφρότερα σε σύγκριση με τα μέταλλα.
Τα συνθετικά μέταλλα κρίνονται ιδανικά για εφαρμογές στα ηλεκτρονικά συστήματα των διαστημοπλοίων και των τεχνητών δορυφόρων, όπου ο παράγοντας βάρος είναι πάντοτε κρίσιμος και αποφασιστικός.
Το πρόβλημα με αυτά τα υλικά είναι ότι πρέπει να ψυχθούν σε θερμοκρασία -272°C για να αποκτήσουν την ιδιότητα της υπεραγωγιμότητας, αλλά με την πάροδο του χρόνου οι ερευνητές έχουν κατορθώσει να ανεβάσουν αυτή τη θερμοκρασία, ώστε να μειωθεί το κόστος παραγωγής.
Άλλο πρόβλημα είναι οι πολύ υψηλές πιέσεις που επίσης είναι αναγκαίες για την κατασκευή τους. Κάποτε χρειάζονταν μέχρι και 12.000

ατμόσφαιρες για την εμφάνιση της υπεραγωγιμότητας. Σήμερα και για ορισμένα υλικά, η κανονική πίεση της γήινης ατμόσφαιρας είναι αρκετή.
Τρίτο εξίσου σημαντικό πρόβλημα είναι η εύθραυστη ιδιότητα των υλικών αυτών, που δυσκολεύει το μετασχηματισμό τους σε σύρματα και άλλα χρήσιμα σχήματα για τη βιομηχανία.
Τα συνθετικά μέταλλα παρασκευάζονται συνδυάζοντας δύο διαφορετικά μείγματα. Το μόριο ενός υλικού φορτίζεται θετικά με την αφαίρεση των ηλεκτρονίων του. Ένα άλλο μόριο δέχεται την αρνητική φόρτιση των ηλεκτρονίων που διέφυγαν από το πρώτο μόριο. Το αποτέλεσμα είναι μια σειρά εναλλακτικών αρνητικών και θετικών ιόντων (ανιόντα και κατιόντα αντίστοιχα), τα οποία σχηματίζουν διατάξεις που διευκολύνουν το πέρασμα ηλεκτρονίων, με συνέπεια να επέρχεται η επιθυμητή υπεραγωγιμότητα.
Ένα τέτοιο πείραμα έγινε για πρώτη φορά το 1960 από την DuPont για να ακολουθήσουν μερικά επιτυχημένα πειράματα από την Μπελ στη δεκαετία του '70. Στην Ευρώπη τα πρώτα πειράματα έγιναν το 1979, χρησιμοποιώντας σελήνιο και φώσφορο.
Οπωσδήποτε το υψηλό κόστος και το εύθραυστο στοιχείο των συνθετικών μετάλλων δεν προδικάζει την αντικατάσταση του χαλκού από τα καλώδια. Όμως πολύ σύντομα θα δούμε αυτά τα υλικά να εισχωρούν στις μνήμες των ηλεκτρονικών υπολογιστών, αυξάνοντας σημαντικά τη χωρητικότητά τους.

## ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ

Η αρχαιολογική σκαπάνη απέδειξε ότι 5.000 χρόνια μετά την εμφάνιση του Homo Sapiens, του σύγχρονου νοήμονος ανθρώπου, ο άνθρωπος του Νεάντερταλ εξαφανίστηκε. Η εξαφάνιση αυτή είχε συμπέσει με μια δραματική αλλαγή στην «τεχνολογία» της εποχής εκείνης, με τη χρησιμοποίηση του ελεφαντόδοντου, του ακόντιου, του τόξου και του βέλους. Οι νέες μέθοδοι κατεργασίας υλικών οφείλονταν αποκλειστικά στον Homo Sapiens, ενώ ο άνθρωπος του Νεάντερταλ ούτε προχώρησε σε τεχνολογικές καινοτομίες, ούτε χρησιμοποίησε αυτές του Homo Sapiens για δική του χρήση.
Το μήνυμα για τη σύγχρονη βιομηχανική κοινωνία σε μια εποχή - μεγάλων τεχνολογικών αλλαγών είναι ξεκάθαρο, αλλά λίγοι φαίνεται να το συνειδητοποιούν. Ορισμένες τεχνολογίες - κλειδιά ή τεχνολογίες «αιχμής» όπως είναι γνωστότερες στη χώρα μας (μικροηλεκτρονική



Σκηνή από τη νέα ταινία του Κιούμπρικ; Κάθε άλλο. Έτσι φαντάστηκαν οι Γιαπωνέζοι επιστήμονες το ρομπότ που θα διοικεί τους σταθμούς πυρηνικής ενέργειας του μέλλοντος. Συνδεδεμένο με ηλεκτρονικούς υπολογιστές πέμπτης γενιάς θα είναι σε θέση να δίνει λύσεις σε πολύπλοκα προβλήματα, χωρίς ανθρώπινη βοήθεια.

και υπολογιστές, βιοτεχνολογία, ρομποτική και τεχνητή νοημοσύνη, κ.α.) εξελίσσονται τόσο γρήγορα ώστε τα μέλη της κοινωνίας αδυνατούν να προσαρμοστούν στις νέες απαιτήσεις, με συνέπειες όχι ευχάριστες για το μέλλον.
Στην επιστημονική κοινότητα υπάρχει μια θεωρία που λέει ότι μια μεγάλη τεχνολογική αλλαγή προκαλεί κοινωνική επανάσταση στον τρόπο ζωής, συμπεριφοράς και αλληλεπίδρασης.
Για παράδειγμα στο χώρο των μεταφορών υπήρξαν τρεις τέτοιες επαναστάσεις σε διάστημα μόλις 65 χρόνων (άλογο - αυτοκίνητο - αεροπλάνο τζετ). Στους κομπιούτερς έχουμε δύο επαναστάσεις σε λιγότερο από 20 χρόνια και μάλιστα της τάξης του 1000% και του 100% αντίστοιχα, πριν η πρώτη προφθάσει να «απορροφηθεί» από την ανθρωπότητα.
Αυτό που παρατηρείται σήμερα σε πολλές επιστήμες και τεχνολογίες «αιχμής» είναι μια πραγματική έκρηξη δραστηριότητας που επιταχύνεται γεωμετρικά, αντλώντας δύναμη από τις συνεχείς επιτυχίες, και η οποία είναι ήδη έξω από κάθε μορφή ελέγχου.
Οι πρόοδοι στον τομέα της τεχνητής νοημοσύνης και της ρομποτικής, σε συνδυασμό με ανώτερες γενιές κομπιούτερ (οπτικούς και χημικούς) καθώς και με τα επιτεύγματα που υπόσχεται η βιοτεχνολογία (γενετική μηχανική, βιοϊατρική, ανασυνδυασμός DNA) ανοίγει διάπλατες τις πόρτες των ιστοριών επιστημονικής φαντασίας στη σφαίρα της πραγματικότητας.
Τα μόνα εμπόδια σε μια τέτοια πορεία φαίνεται να είναι το κόστος και η ενστικτώδης τάση της ανθρώπινης φυλής να μην προχωρεί πολύ μακριά με γοργά βήματα, σε αντίθεση με ορισμένους εμπνευσμένους εκπροσώπους της οι οποίοι και είναι υπεύθυνοι για τις μεγάλες τεχνολογικές εξελίξεις. Το αν αυτές θα οδηγήσουν σε θετικές ή αρνητικές κοινωνικές αλλαγές θα εξαρτηθεί από την ταχύτητα προσαρμογής του ανθρώπου στις εξελίξεις αυτές.

## ΔΥΟ ΑΚΟΜΑ ΟΠΛΑ ΣΤΟΝ ΠΟΛΕΜΟ ΚΑΤΑ ΤΟΥ ΚΑΡΚΙΝΟΥ

Κατά τα τέλη του 1985 πρόκειται να ξεκινήσουν οι δοκιμές ενός καινούριου φάρμακου που υπόσχεται να καταστήσει περισσότερο αποτελεσματική τη ραδιοθεραπεία με την οποία αντιμετωπίζονται οι καρκινικοί όγκοι. Η ραδιοθεραπεία αποτελεί μια από τις τρεις κύριες «γραμμές επίθεσης» κατά των καρκινικών όγκων (οι άλλες δύο είναι η χειρουργική επέμβαση και η χημειοθεραπεία). Η ραδιενέργεια είναι σε θέση να καταστρέψει όλους τους όγκους αν χορηγηθεί σε αρκετά μεγάλες δόσεις αλλά οι δυνατότητές της περιορίζονται από το γεγονός ότι δεν καταστρέφει μόνο τα καρκινικά κύτταρα αλλά και τα υγιή. Για το λόγο αυτόν οι ραδιολόγοι συχνά δεν είναι σε θέση να χορηγήσουν τη δόση στην ποσότητα που χρειάζεται για να καταστραφούν όλα τα καρκινικά κύτταρα. Οι επιστήμονες γνωρίζουν ότι τα κύτταρα που βρίσκονται στην επιφάνεια ενός όγκου συχνά δεν έχουν το οξυγόνο των υγιών κυττάρων γιατί είναι πολύ απομακρυσμένα από τα αιμοφόρα αγγεία μέσω των οποίων μεταφέρεται το οξυγόνο. Για το λόγο αυτόν ακριβώς είναι ανθεκτικά στην ακτινοβολία, και μπορεί να γίνουν η αιτία να ξαναδημιουργηθεί ο όγκος αργότερα.
Τώρα καταβάλλονται προσπάθειες να δημιουργηθεί ένα φάρμακο που να μπορέσει να κάνει αυτά τα κύτταρα περισσότερο ευαίσθητα στην ακτινοβολία ώστε να γίνει δυνατή η καταστροφή τους. Οι επιστήμονες στη μονάδα ραδιοβιολογίας του Βρετανικού Συμβουλίου Ιατρικών Ερευνών που βρίσκεται στο Χάργουελ, κοντά στην Οξφόρδη, κατάφεραν να δημιουργήσουν ένα τέτοιο φάρμακο. Ο διευθυντής της μονάδας ραδιοβιολογίας, Καθηγητής Τζ. Άνταμς λέει ότι το νέο φάρμακο θεωρείται το καλύτερο από όλα όσα δημιουργήθηκαν από τη μονάδα προς το σκοπό αυτό και υπόσχεται να κάνει τη ραδιοθεραπεία πολλές φορές πιο αποτελεσματική από ότι είναι σήμερα. Ελπίζει ότι οι πρώτες κλινικές δοκιμές θα αρχίσουν στο Νοσοκομείο Ρόγιαλ Μάρσντεν του Λονδίνου σε ένα χρόνο περίπου. Ο καθηγητής Άνταμς λέει ότι τα κύτταρα που υστερούν σε οξυγόνο βρίσκονται σε όλους σχεδόν τους συμπαγείς όγκους και συνεχίζει: «Κατ' αρχήν θα μπορούσε κανείς να χρησιμοποιήσει το φάρμακο που ευαισθητοποιεί τα κύτταρα για όλους τους συμπαγείς όγκους. Το φάρμακο αυτό θα μπορούσε να αποδειχτεί πολύ χρήσιμο στην περίπτωση πολλών ασθενών. Δεν ευαισθητοποιεί φυσιολογικούς ιστούς που είναι οξυγονωμένοι. Επενεργεί μόνο πάνω στα κύτταρα από τα οποία απουσιάζει το οξυγόνο».



Οι φρουροί του ανοσοποιητικού συστήματος του ανθρώπινου οργανισμού, τα κύτταρα «Τ» επιτίθενται εναντίον ενός καρκινικού όγκου (κάτω αριστερά). Η φωτογραφία έχει μεγεθυνθεί 3.375 φορές.

## ΟΙ... «ΚΛΕΙΔΑΡΑΔΕΣ» ΤΟΥ ΝΕΥΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Η παράδοση θέλει τους Γιαπωνέζους πολύ επιδέξιους σε ό,τι έχει σχέση με την εργασία πάνω σε μικροσκοπικά αντικείμενα. Τα μικροτσίπς είναι ένας μόνο τομέας που χάρισε αυτή τη φήμη στον πολύ εργατικό αυτό λαό. Πιστοί στην παράδοσή τους λοιπόν, οι επιστήμονες του Πανεπιστημίου του Κιότο, έχουν κάνει τον τελευταίο καιρό σημαντικές ανακαλύψεις στον τομέα της Μοριακής Βιολογίας. Ο υποδοχέας (receptor) της ακετυλοχολίνης είναι ο τομέας έρευνάς τους. Ερευνούν κάθε τι γύρω από τις λειτουργίες και τη δομή του. Το μόριο αυτό είναι η κλειδαριά στην οποία εφαρμόζει ακριβώς ο μεταβιβαστής (transmitter) της πληροφορίας από τα νεύρα στους μυς (για το λόγο αυτό ονομάζεται και νευροδιαβιβαστής). Οι υποδοχείς αυτοί είναι στη μυική μεμβράνη «απέναντι» από το νεύρο. Η δέσμευση μεταβιβαστή - υποδοχέα έχει σαν αποτέλεσμα το άνοιγμα των καναλιών της μυικής μεμβράνης, οπότε τα ιόντα κυκλοφορούν ελεύθερα μέσω αυτών. Ροή των ιόντων όμως σημαίνει μεταβολή της κατανομής των ηλεκτρικών φορτίων και στις δύο μεριές της μεμβράνης, κι έτσι αλλάζει η πολικότητά της.

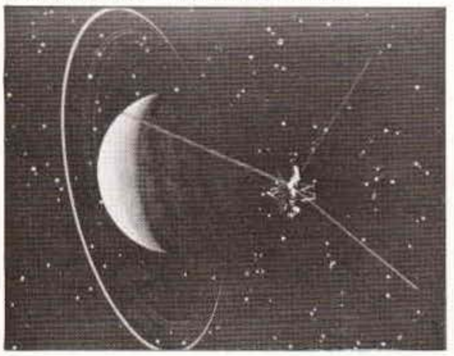
## «ΜΕΓΑΛΩΣΕ» Η ESA

Τα κράτη - μέλη της Ευρωπαϊκής Διαστημικής Υπηρεσίας (ESA - European Space Agency) έγιναν 13 μετά την προσχώρηση της Αυστρίας και της Νορβηγίας στις 23 και 24 Οκτωβρίου 1985. Οι χώρες αυτές ήταν συνεργαζόμενα κράτη - μέλη από το 1981. Τα υπόλοιπα 11 κράτη - μέλη της ESA είναι: Βέλγιο, Δανία, Γαλλία, Δ. Γερμανία, Ιρλανδία, Ιταλία, Ολλανδία, Ισπανία, Σουηδία, Ελβετία και Βρετανία.
Φυσικά η Ελλάδα αποφεύγει να μετέχει σε παρόμοιους οργανισμούς, οι οποίοι ασχολούνται με ασήμαντες υποθέσεις, όπως για παράδειγμα η εξέλιξη των ευρωπαϊκών δορυφορικών τηλεπικοινωνιών, η έρευνα του διαστήματος, τα πειράματα στο διαστημικό κενό και γενικά το μέλλον της Γηραιάς Ηπείρου στο διάστημα.
Θεωρείται βέβαιο ότι μόνον η είδηση ότι η... Τουρκία ετοιμάζεται (γιατί όχι;) να γίνει το 14ο μέλος της ESA ενδέχεται να πείσει τους Έλληνες αρμόδιους ότι για να «σταθεί» η χώρα στο χείμαρρο των εξελίξεων του 21ου αιώνα.

# ΔΙΑΣΤΗΜΙΚΑ ΝΕΑ

## Ο ΒΟΓΙΑΤΖΕΡ 2 ΠΛΗΣΙΑΖΕΙ ΤΟΝ «ΟΥΡΑΝΟ»

Είχε εκτοξευτεί το 1977 και το 1979 πέταξε κοντά στο Δία, ενώ στον Κρόνο πέρασε το 1981, στέλνοντας πίσω στη Γη υπέροχες φωτογραφίες των δύο μεγαλύτερων πλανητών του ηλιακού μας συστήματος. Στις αρχές Δεκεμβρίου, παραμένοντας σε πολύ καλή κατάσταση μετά από οχτώ χρόνια στο διαστημικό κενό, ο Βόγιατζερ 2 βρισκόταν σε απόσταση 74 εκατομμυρίων χιλιομέτρων από τον πλανήτη Ουρανό, ο οποίος θα είναι και το τρίτο κατά σειρά ραντεβού του με έναν πλανήτη. Οι πρώτες φωτογραφίες του Ουρανού που έχει τραβήξει ο Βόγιατζερ 2 έχουν μεταδοθεί ήδη, διανύοντας απόσταση τριών δισεκατομμυρίων χιλιομέτρων μέχρι το Jet Propulsion Laboratory της NASA. Οι φωτογραφίες αυτές δείχνουν τον Ουρανό σαν μια ομιχλώδη μπλε - πράσινη σφαίρα, με τους 5 δορυφόρους του ενώ οι δακτύλιοι που τον περιβάλλουν ήταν μόλις ορατοί.



Καλλιτεχνική απεικόνιση του πλανήτη Ουρανού, και του Βογιατζερ 2. Η στάση του Ουρανού είναι αξιοπερίεργη επειδή δείχνει πάντοτε τον ένα του πόλο προς τον Ήλιο. Ο άξονας περιστροφής γύρω από τον εαυτό του είναι τόσο κεκλιμένος, ώστε ουσιαστικά ακολουθεί την τροχιά του κυλιόμενος πάνω σ' αυτή, ενώ οι δακτύλιοι μοιάζουν με έναν τεράστιο τροχό.

Το φως του Ήλιου που φθάνει στον πλανήτη Ουρανό έχει το ένα τέταρτο της λαμπρότητας σε σύγκριση με τον Κρόνο και για το λόγο αυτόν οι κάμερες του Βόγιατζερ 2 θα πρέπει να αναπροσαρμόσουν τις παραμέτρους της λήψης για να πετύχουν λεπτομερείς φωτογραφίες. Ωστόσο, οι επιστήμονες της NASA αισιοδοξούν ότι οι φωτογραφίες του Ουρανού θα είναι πολύ πιο καθαρές από τις προηγούμενες που έχει στείλει το διαστημόπλοιο. Ο Βόγιατζερ 2 θα πλησιάσει τον Ουρανό σε απόσταση 106.000 χλμ. στις 24 Ιανουαρίου 1986, αλλά το ταξίδι του δεν θα τερματιστεί τότε. Επιταχύνοντας στα 72.000 χλμ./ώρα χρησιμοποιώντας τη βαρύτητα του Ουρανού, θα χαράξει πορεία που θα τον απομακρύνει ακόμα περισσότερο από τη Γη, φέρνοντάς τον κοντά στον Ποσειδώνα, τον οποίο προβλέπεται ότι θα συναντήσει τον Αύγουστο του 1989. Δυστυχώς η συνέχεια του ταξιδιού του δεν θα είναι ο Πλούτων, αφού αυτός θα βρίσκεται σε μη ευνοϊκή θέση για ραντεβού, αλλά το ατέλειωτο κενό, πέρα από τα σύνορα του ηλιακού μας συστήματος.

## ΖΕΙΣ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΟ... ...ΑΝ ΖΕΙΣ ΣΤΟ ΔΙΑΣΤΗΜΑ!

Οι άνθρωποι που ζουν στο Διάστημα ενδέχεται να ζουν περισσότερα χρόνια, από τους ομοίους τους στη Γη, αλλά με κίνδυνο να υποστούν σημαντικές βλάβες στο σκελετό και τους μυς τους, σύμφωνα με ερευνητές της NASA. Νευρολόγοι και γεροντολόγοι της αμερικανικής διαστημικής υπηρεσίας μελέτησαν τα αποτελέσματα της έλλειψης βαρύτητας στη γήρανση, χρησιμοποιώντας πληροφοριακό υλικό από διαστημικές επανδρωμένες πτήσεις, καθώς και από πειράματα σε ζώα. Στις έρευνες αυτές συνεργάστηκε και ο Έλληνας καθηγητής σε βελγικό πανεπιστήμιο, Άγγελος Οικονόμου. Αποκαλύφτηκε ότι ο άνθρωπος υφίσταται τις ακόλουθες μεταβολές - που είναι και συμπτώματα γήρανσης - όταν βρίσκεται στο διάστημα: Αύξηση της πίεσης - μείωση της απόδοσης της καρδιάς, του αναπνευστικού συστήματος, της σωματικής δύναμης, του βάρους του σώματος και της μάζας των μυών. Επίσης παρατηρήθηκε απώλεια ασβέστιου και παρεμφερών συστατικών υλικών των οστών, καθώς και μειωμένη παραγωγή ορμονών. Μετά από μια μακρά περίοδο παραμονής σε συνθήκες μηδενικής βαρύτητας, τα οστά υφίστανται μια κατάσταση παρόμοια με αυτή της μυικής ατροφίας και της οστεοπόρωσης που συνδέονται άμεσα με τη γήρανση. Αυτό ίσως δεν αποτελεί πρόβλημα αν ο άνθρωπος μείνει για πάντα στο Διάστημα, αλλά μπορεί να γίνει όταν αυτός ο άνθρωπος θελήσει κάποτε να επιστρέψει στη Γη. Παρόλο που τα παραπάνω στοιχεία μπορούν να στηρίξουν τη θέση ότι η έλλειψη βαρύτητας επιταχύνει το γήρας, οι ερευνητές της NASA υποστηρίζουν το αντίθετο. Στην πραγματικότητα, τονίζουν, θα μπορούσε να μειωθεί κατά 10-15 χρόνια, λόγω της μείωσης του ρυθμού του μεταβολισμού.



Ενα απο τα πληρωματα του αμερικανικου διαστημικου λεωφορειου Τσαλεντζερ. Στο κέντρο ο Ρόμπερτ Κρίπεν και η Σάλι Ράιντ. Σε μερικά χρόνια οι διαστημικές αποστολές θα διαρκούν πολύ περισσότερο, χάρη στο μόνιμο διαστημικό σταθμό της NASA που θα είναι έτοιμος από το 1992. Ο χρόνος θα δείξει αν οι άνθρωποι που θα εργάζονται σ' αυτόν θα ζουν περισσότερα ή λιγότερα χρόνια.

Περίπου το ένα τρίτο των θερμίδων που καταναλώνονται από τον άνθρωπο στη Γη, αποσκοπεί στο να αντισταθμίσει την επίδραση της βαρύτητας. Χωρίς αυτή, οι άνθρωποι θα χρειάζονται πολύ λιγότερες θερμίδες. Λιγότερη τροφή όμως σημαίνει χαμηλό επίπεδο μεταβολισμού. Αυτό το χαμηλό επίπεδο τείνει να καθυστερεί τη φυσική αποδιοργάνωση των κυττάρων του οργανισμού, δηλαδή τη διαδικασία του γήρατος.

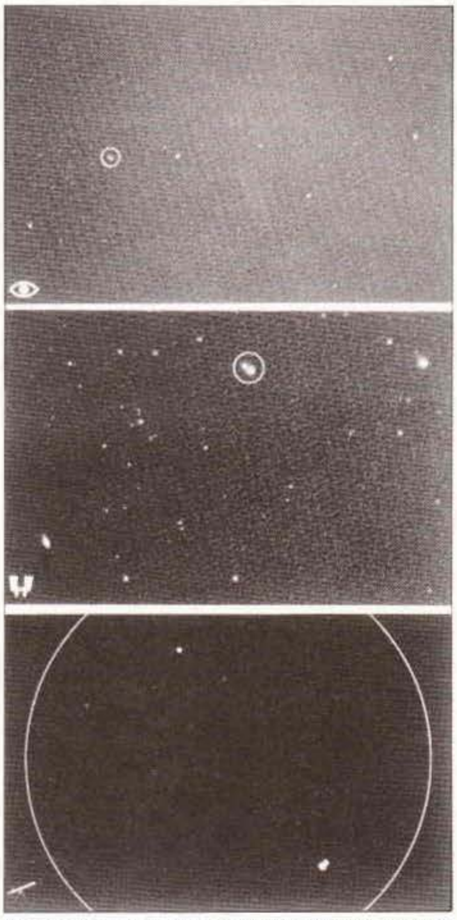
## ΤΟ ΜΥΣΤΗΡΙΟ ΤΟΥ ΣΕΙΡΙΟΥ-Α

Ο Σείριος, ένα από τα κοντινότερα άστρα του γαλαξία προς το ηλιακό μας σύστημα, ενδέχεται να ήταν ο συνοδός αστέρας ενός κόκκινου γίγαντα πριν 1400 χρόνια. Γερμανοί αστρονόμοι μελέτησαν τα έργα των αρχαίων συναδέλφων τους και διαπίστωσαν με έκπληξη ότι ο Σείριος αναφέρεται σ' αυτά σαν ένα «μεγάλο κόκκινο άστρο» το οποίο μπορούσε κανείς να δει ακόμα και με το φως της ημέρας! Βέβαια, ο Σείριος είναι πράγματι το φωτεινότερο άστρο του νυχτερινού ουρανού (απέχει λιγότερο από 9 έτη φωτός από τη Γη) αλλά δεν φαίνεται την ημέρα και - το κυριότερο - δεν είναι κόκκινο!

Από τον 19ο αιώνα μ.Χ. είναι γνωστό ότι ο Σείριος είναι μέλος ενός διπλού συστήματος άστρων. Έχει δηλαδή ένα συνοδό αστέρα, ο οποίος όμως είναι πολύ μικρότερος και δεν φαίνεται με γυμνό μάτι. Από τότε ο Σείριος μετονομάστηκε σε Σείριο -Α και ο συνοδός του σε Σείριο -Β. Ο Σείριος Β είναι ένας λευκός νάνος, ένα άστρο που πλησιάζει στο τέλος της ζωής του. Πριν όμως φθάσει ένα άστρο σ' αυτήν την κατάσταση, ψύχεται και διογκώνεται σε έναν «κόκκινο γίγαντα». Σ' αυτήν τη φάση είναι πιθανό ότι τον παρατήρησαν οι Έλληνες, οι Ρωμαίοι και άλλοι αστρονόμοι της αρχαιότητας σαν κόκκινο άστρο. Ουσιαστικά δεν έβλεπαν το Σείριο -Α, ο οποίος δεν θα ξεχώριζε καθόλου μπροστά στον ασύλληπτα μεγαλύτερο συνοδό του, αλλά το γίγαντα Σείριο -Β.

Το μυστήριο είναι το πως μεταμορφώθηκε τόσο γρήγορα ο Σείριος -Β σε «λευκό νάνο», χωρίς μάλιστα να αφήσει ίχνη της έκρηξης που συνήθως σημαδεύει το τέλος ενός «κόκκινου γίγαντα». Αν είχε συμβεί μια τέτοια έκρηξη, όχι μόνο θα μπορούσαν να παρατηρήσουν οι σημερινοί αστρονόμοι τα κατάλοιπά της, αλλά ακόμα και οι αστρονόμοι της αρχαιότητας θα έπρεπε να την είχαν καταγράψει, επειδή θα ήταν ένα ασύλληπτα φαντασμαγορικό θέαμα στον έναστρο ουρανό.

Εξάλλου, οι περισσότεροι αστρονόμοι πιστεύουν ότι ένας «κόκκινος γίγαντας» χρειάζεται τουλάχιστον 100.000 χρόνια για να μεταμορφωθεί σε «λευκό νάνο». Αυτό όμως έρχεται σε αντίθεση με τις γραπτές μαρτυρίες ότι ο Σείριος ήταν κόκκινος πριν 1400 χρόνια!



Μια σειρά φωτογραφιών που εξηγουν γιατί οι αστρονόμοι καθυστέρησαν τόσο πολύ να αντιληφθούν ότι ο Σείριος δεν ήταν ένα αλλά δύο αστέρια. Η επάνω φωτό δείχνει τι βλέπει το γυμνό μάτι. Μέσα στον κύκλο μόλις που διακρίνονται δύο άστρα. Στη δεύτερη φωτογραφία προσομοιάζεται τι μπορεί να παρατηρηθεί με ένα ζευγάρι κυάλια: Τα δύο άστρα φαίνονται πλέον καθαρά. Στην τρίτη φωτογραφία (κάτω) που έχει τραβηχτεί με τηλεσκόπιο, το δεύτερο άστρο είναι στην πραγματικότητα ένα διπλό σύστημα (συνοδοί αστέρες).

Οι Γερμανοί αστρονόμοι που ανακίνησαν πρόσφατα το όλο θέμα έχουν μια πειστική εξήγηση: Φασματογραφικές απεικονίσεις του Σείριου -Α δείχνουν ότι η περιεκτικότητά του σε μέταλλα είναι υψηλότερη σε σύγκριση με άλλα άστρα αυτού του τύπου. Το επιπλέον μέταλλο πιστεύουν ότι απορροφήθηκε από το Σείριο -Α όταν ο κόκκινος συνοδός του «κατέρρευσε». Έτσι τα κατάλοιπα της έκρηξης δεν έγιναν ορατά από τη Γη. Η θεωρία αυτή δεν έγινε δεκτή από πολλούς αστρονόμους επειδή ανατρέπει πολλά από τα σημερινά δεδομένα. Δεν αποκλείεται η περαιτέρω μελέτη του Σείριου να φέρει στο φως στοιχεία που θα αλλάξουν οριστικά τις θεωρίες που επικρατούν σήμερα γύρω από τις μεταμορφώσεις των άστρων.

## ΝΕΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΓΙΑ ΤΟ ΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΟ ΔΙΑΣΤΗΜΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ

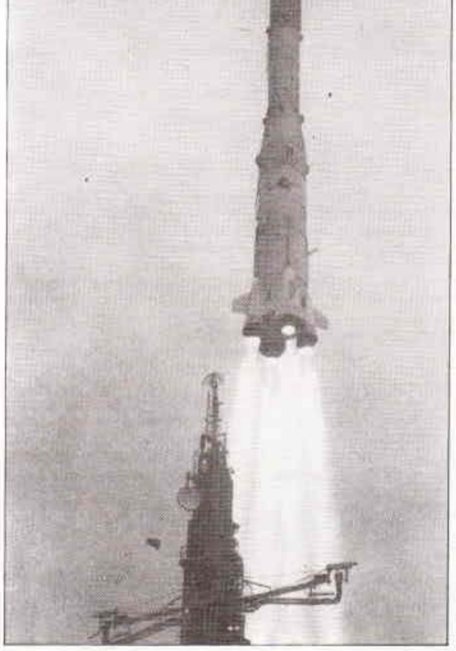
Μια σειρά πρωτοβουλιών της κυβέρνησης των Ηνωμένων Πολιτειών στοιχειοθετούν τη νέα αμερικανική στρατηγική στο διαστημικό χώρο. Οι πρωτοβουλίες αυτές έχουν σκοπό όχι απλώς να βελτιώσουν τα μέσα με τα οποία θα επιτευχθούν οι στόχοι που έχουν τεθεί, αλλά να επαναφέρουν τη χώρα στην εποχή των φιλόδοξων κατακτήσεων τς Σελήνης και να προσφέρουν στα τρία Όπλα, και ειδικότερα στην πολεμική αεροπορία, τη δυνατότητα να σχεδιάσουν μελλοντικές επανδρωμένες στρατιωτικές αποστολές στο διάστημα. Αυτό το τελευταίο είχε σχεδόν ξεχαστεί από τότε που ακυρώθηκε το πρόγραμμα MOL (Manned Orbiting Laboratory) πριν 15 χρόνια.
Στα πλαίσια της νέας στρατηγικής εξετάζεται το ενδεχόμενο για την ανάπτυξη ενός νέου στρατηγικού βομβαρδιστικού αεροσκάφους (με μεγαλύτερες απαιτήσεις από αυτές του ATB: Advanced Technology Bomber) καθώς και ενός νέου στρατηγικού αναγνωριστικού ικανού να αντικαταστήσει το SR-71 της Λόκχιντ. Τα αεροσκάφη αυτά δεν θα είναι ακριβώς... αεροσκάφη αλλά εξωατμοσφαιρικά οχήματα με δυνατότητα να απογειώνονται από γήινα αεροδρόμια, να βγαίνουν από την ατμόσφαιρα και να ξαναμπαίνουν σ' αυτή για να προσγειωθούν, καλύπτοντας έτσι διηπειρωτικές αποστάσεις σε κλάσμα του χρόνου αντίστοιχων συμβατικών αεροσκαφών. Μέρος της νέας διαστημικής στρατηγικής είναι η εξέλιξη καινούριων και ισχυρότερων πυραύλων - φορέων, ικανών να ανυψώσουν φορτία βάρους 300.000 λιβρών (136.000 κιλών). Οι Σοβιετικοί ήδη έχουν πραγματοποιήσει εντυπωσιακά βήματα προς την κατεύθυνση αυτή. Επίσης μελετάται το όχημα που θα μπορούσε να αντικαταστήσει το Σπέις Σατλ, έχοντας πολύ μεγαλύτερες δυνατότητες στον τομέα του φορτίου. Φυσικά το πιο μεγαλεπήβολο σχέδιο παραμένει η δημιουργία του μόνιμα επανδρωμένου διαστημικού σταθμού. Άλλοι στόχοι είναι η αυξημένη συνεργασία με άλλες χώρες, η ισορροπημένη προσπάθεια στον τομέα της επιστημονικής έρευνας και της διαπλανητικής / διαστρικής εξερεύνησης, η εμπορική εκμετάλλευση του διαστήματος με την εισαγωγή ιδιωτικών εταιριών στο χώρο αυτόν.

## ΦΟΙΤΗΤΕΣ ΣΧΕΔΙΑΖΟΥΝ ΔΙΑΣΤΗΜΙΚΟ ΤΗΛΕΣΚΟΠΙΟ

Ένα διαφορετικό είδος τροχιακού τηλεσκοπίου, ικανού να εντοπίσει άλλα πλανητικά συστήματα έχει προταθεί να χρησιμοποιηθεί στον επανδρωμένο διαστημικό σταθμό που ετοιμάζει η NASA. Πρόκειται για μία από τις πιο συγκεκριμένες και λεπτομερείς επιστημονικές ιδέες που προέκυψαν με αφορμή τη δημιουργία μόνιμου σταθμού στο διάστημα. Πριν μερικούς μήνες η NASA συμφώνησε να σχεδιαστεί αυτό το τηλεσκόπιο από το πανεπιστήμιο της Αριζόνα. Το τηλεσκόπιο αυτό δεν θα είναι ένα συνηθισμένο επιστημονικό όργανο. Κύριο χαρακτηριστικό του είναι ότι θα λειτουργεί σαν αστρομετρικό τηλεσκόπιο υπολογίζοντας με ακρίβεια τη θέση και την κίνηση των άστρων και άλλων ουράνιων σωμάτων. Καταγράφοντας την κίνηση ενός άστρου θα μπορεί να καθορίσει εάν η κίνηση του επηρεάζεται από κάποιον πλανήτη ή όχι. Αρκεί να σημειωθεί ότι ο Δίας έλκει τον Ήλιο εμπρός και πίσω σε απόσταση ενός εκατομμυρίου μιλίων κάθε 12 χρόνια.
Ένα επίγειο αστρομετρικό τηλεσκόπιο λειτουργεί ήδη στο Πανεπιστήμιο του Πίτσμπουργκ εδώ και ενάμιση χρόνο αλλά αυτό που θα τεθεί σε τροχιά θα είναι περίπου 100 φορές πιο ακριβές επειδή δεν θα επηρεάζεται από την ατμόσφαιρα της Γης.
Εκτός από την έρευνα για νέους πλανήτες, το τηλεσκόπιο θα βοηθήσει τους επιστήμονες να επιβεβαιώσουν τις θεωρίες σχετικά με τη «συμπεριφορά» των πλανητικών συστημάτων. Και αυτό γιατί δεν υπάρχει καμία εγγύηση ότι όλα τα πλανητικά συστήματα θα είναι όμοια με το δικό μας.
Αξίζει τέλος να αναφερθεί ότι μεγάλο μέρος της ερευνητικής και σχεδιαστικής εργασίας θα γίνει από φοιτητές του αμερικανικού πανεπιστημίου που υπέγραψε τη συμφωνία με τη NASA.

## Ο ΕΠΑΝΑΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΜΕΝΟΣ ARIANE

Μια νέα, επαναχρησιμοποιούμενη έκδοση του ευρωπαϊκού πυραύλου - φορέα Αριάν μελετούν οι επιστήμονες της ESA (Ευρωπαϊκής Διαστημικής Υπηρεσίας). Με τον τρόπο αυτόν η Ευρώπη θα αποκτήσει μέχρι ενός σημείου το πλεονέκτημα του Σπέις Σατλ, καθώς ο πρώτος όροφος του νέου Αριάν θα επιστρέφει στη Γη μετά το τέλος της αποστολής, όπως ακριβώς και το αμερικανικό διαστημικό λεωφορείο. Ο ανακτήσιμος πρώτος όροφος του πυραύλου θα βασίζεται σ' έναν ακριβό κρυογενικό κινητήρα, ο οποίος χρησιμοποιεί έναν ιδιαίτερα ισχυρό συνδυασμό καυσίμων, υγρού οξυγόνου και υγρού υδρογόνου.
Το κονσόρτσιουμ των εταιριών που έχουν αναλάβει την ολοκλήρωση της μελέτης για λογαριασμό της ESA είναι: η γαλλική Αεροσπασιάλ, οι δυτικογερμανικές Ντορνιέ και MBB-Erno, η



Ο πυραυλος - φορεας Αριαν στη σημερινη του μορφη.

βρετανική GEC Αβιόνικς και η ιταλική Αεριτάλια.
Οι μηχανικοί της ESA ελπίζουν ότι η απόφαση για την κατασκευή του νέου φορέα θα ληφθεί μέσα στο 1986. Βέβαια η εξέλιξη αυτού του πυραύλου θα κοστίσει περισσότερο από τον αντίστοιχο μη επανακτήσιμο, αλλά χάρη στο διαρκώς μειούμενο κόστος εκτόξευσης, αναμένεται ότι μετά τις πρώτες 25 πτήσεις οι απαιτούμενες δαπάνες θα είναι πολύ χαμηλότερες.

## ΚΟΝΤΑ ΚΑΙ ΧΟΝΤΡΑ ΤΑ ΔΙΑΣΤΗΜΙΚΑ... ΜΩΡΑ

Τα παιδιά που θα γεννηθούν κάποτε στο διάστημα ενδέχεται να υποφέρουν από αδύναμα κόκκαλα του σκελετού τους και γενικά από υπανάπτυξη. Ακόμα και σύντομα ταξίδια στο διάστημα θεωρούνται επικίνδυνα για πολύ μικρά παιδιά. Οι φόβοι αυτοί προέκυψαν από μία μελέτη με θέμα τα αποτελέσματα της παραμονής νεαρών ποντικιών στο διάστημα επί επτά ημέρες. Τα πορίσματα της μελέτης δημιουργούν σημαντικά προβλήματα σε ότι αφορά το σχεδιασμό μεγάλων διαστημικών αποικιών μέσα σε τροχιακούς σταθμούς. Υπάρχει όμως και μία πολύ ενδιαφέρουσα αντίθετη άποψη, σύμφωνα με την οποία οι αλλαγές που επιφέρει το διαστημικό περιβάλλον στα κόκκαλα του σκελετού μπορεί να είναι ωφέλιμες αν ο συγκεκριμένος οργανισμός πρόκειται να ζήσει στο διάστημα! Πραγματικά δεν υπάρχει κανένα στοιχείο που να φανερώνει ότι η δομή του ανθρώπινου σκελετού είναι κατάλληλη για διαβίωση στο διάστημα.
Αντίθετα, ο ιδεώδης κάτοικος του διαστήματος θα είναι πιθανότατα... στρογγυλός και με κοντά, ευλύγιστα κόκκαλα.
Τα πειράματα με τα ποντίκια έγιναν στη διάρκεια της αποστολής του αμερικανικού διαστημικού λεωφορείου, η οποία φιλοξενούσε το ευρωπαϊκό διαστημικό εργαστήριο Σπέισλαμπ 3, τον περασμένο Απρίλιο.
Ερευνητές της NASA που ασχολήθηκαν με τα πειράματα αυτά έμειναν έκπληκτοι από την έκταση των αλλαγών στους σκελετούς των ζώων: μέσα σε ελάχιστο χρονικό διάστημα η μάζα τους μειώθηκε από 7%-14%, ενώ ο βαθμός θραύσης και κάμψης τους μειώθηκε κατά 28%. Ωστόσο παρά τη μείωση αυτή, τα ζώα κέρδιζαν βάρος, ίσως σε μια προσπάθεια του οργανισμού να αντισταθμίσει την απώλεια.
Αλλά ακόμα και οι μυς των πειραματόζωων μειώθηκαν σε όγκο μέχρι και 40% στη διάρκεια της ίδιας αποστολής, φαινόμενο εντονότερο στα πιο νεαρά ζώα. Αλλά η μείωση αυτού του είδους ήταν γνωστή από παλιά. Για το λόγο αυτό η γυμναστική στο διάστημα είναι υποχρεωτική για τους αστροναύτες.
Παρ' όλα αυτά πιστεύεται ότι, σε ότι αφορά το σκελετό τουλάχιστον, οι αλλαγές δεν θα είναι τόσο μεγάλες στον ανθρώπινο οργανισμό.

## Η ΔΙΑΣΤΡΙΚΗ ΠΤΗΣΗ ΚΑΤΑ ΤΟΥΣ ΣΟΒΙΕΤΙΚΟΥΣ

Η κοσμική πτήση πέρα από τα όρια του ηλιακού μας συστήματος είναι πιθανότατο να πραγματοποιηθεί την επόμενη εκατονταετία, πιστεύει ο σοβιετικός ακαδημαϊκός Ολέγκ Γκαζένκο.
Αν ένα διαστημόπλοιο, που χρησιμοποιεί θερμοπυρηνική ενέργεια σαν καύσιμο κατορθώσει να αναπτύξει ταχύτητα ίση με το ένα δέκατο της ταχύτητας του φωτός (300 χιλιάδες χιλιόμετρα το δευτερόλεπτο), τότε θα πετάξει ως τα πλησιέστερα πλανητικά συστήματα μέσα σε 50 χρόνια. Για ένα τέτοιο ταξίδι είναι αρκετή η διάρκεια μιας ανθρώπινης ζωής, ισχυρίζεται ο σοβιετικός ακαδημαϊκός.
Δυστυχώς από μια τέτοια περιήγηση, η επιστροφή του διαστημικού σκάφους στη Γη είναι απίθανη. Συνεπώς, χρειάζεται να σταλούν όχι αυτόματες συσκευές, αλλά διαστημόπλοια εφοδιασμένα με όλα τα απαραίτητα για τον αποικισμό των μακρινών πλανητών.
Με εξαίρεση του κεντρικού τομέα του γαλαξία μας, όπου η πυκνότητα της αστρικής ύλης είναι κατά μερικά εκατομμύρια πιο υψηλή από την πυκνότητα κοντά στον ήλιο, όλες οι άλλες περιοχές είναι απολύτως κατάλληλες για αποικισμό, θεωρεί ο Γκαζένκο. Ο ακαδημαϊκός Ο. Γκαζένκο, από τους σοβιετικούς ειδικούς στον τομέα της κοσμικής βιολογίας, υποθέτει ότι εκεί θα εμφανιστούν όντα που θα έχουν ένα κοινό χαρακτηριστικό, ότι θα είναι νοήμονα, αλλά που θα διαφέρουν μεταξύ τους. Επίσης λόγω της έλλειψης τακτικών γενετικών επαφών οι ανθρώπινες ομάδες, που θα πραγματοποιήσουν τον αποικισμό, θα υποστούν διαφοροποίηση σε πολλά χαρακτηριστικά, πράγμα που αναπόφευκτα θα οδηγήσει στη δημιουργία διαφορετικών ανθρωποειδών.





# ΣΤΡΟΒΙΛΟΚΙΝΗΤΗΡΕΣ

ΠΑΡ' ΟΛΟ ΠΟΥ Ο ΣΤΡΟΒΙΛΟΚΙΝΗΤΗΡΑΣ ΦΑΙΝΕΤΑΙ ΑΠΛΟΣ, ΥΠΑΡΧΟΥΝ ΠΟΛΛΕΣ ΠΑΡΕΞΗΓΗΣΕΙΣ ΓΥΡΩ ΑΠΟ ΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ. ΕΠΕΙΔΗ ΕΙΝΑΙ ΚΑΙ Ο ΠΙΟ ΠΟΛΥΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΜΕΝΟΣ ΤΥΠΟΣ ΚΙΝΗΤΗΡΑ ΣΤΗΝ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑ, ΠΑΡΟΥΣΙΑΖΟΥΜΕ ΤΙΣ ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ ΚΑΙ ΤΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΠΟΥ ΠΑΡΟΥΣΙΑΖΕΙ Η ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ Η ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ.

του **Σωτήρη Πουλή**

**Ο** στροβιλοκινητήρας είναι, όπως και ο εμβολοφόρος κινητήρας, ένας κινητήρας εσωτερικής καύσης. Όμως, οι λειτουργικές και τεχνολογικές τους διαφορές είναι τεράστιες. Και οι δύο χρησιμοποιούν ένα ρευστό καύσιμο που συμπιέζουν, θερμαίνουν, εκτονώνουν και τελικά εξάγουν, μετατρέποντας έτσι χημική ενέργεια σε μηχανική. Στο στροβιλοκινητήρα όμως αυτή η διαδικασία γίνεται σε διαφορετικά διαμερίσματα του κινητήρα και μάλιστα συνεχώς, αντίθετα με τον εμβολοφόρο, όπου όλες γίνονται στον ίδιο χώρο αλλά σε διαφορετικούς χρόνους.

Αν και οι πρώτοι στροβιλοκινητήρες εμφανίστηκαν μόλις εδώ και μισό αιώνα, οι μορφές τους, οι χρήσεις τους και τα μεγέθη τους καταλαμβάνουν ένα σεβαστό φάσμα. Έτσι, υπάρχουν τεράστιοι στροβιλοκινητήρες «κλειστού κυκλώματος» που παράγουν μεγαβάτ ηλεκτρικής ενέργειας, μικροσκοπικές βοηθητικές στροβιλογεννήτριες μεγάλων αεροσκαφών, κινητήρες πλοίων, αυτοκινήτων (ακόμη σε πειραματικό στάδιο), και φυσικά αεροσκαφών. Αυτοί οι τελευταίοι, που μας ενδιαφέρουν και περισσότερο εμφανίζονται με τρεις κύριες μορφές: στροβιλοκινητήρες απλής ροής (τουρμποτζέτ), στροβιλοκινητήρες διπλής ροής (τουρμποφάν) και ελικοστροβιλοκινητήρες (τουρμποπρόπ) ή αξονοστροβιλοκινητήρες (τουρμποσάφτ). Στη συνέχεια του άρθρου, θα προτιμηθούν οι αγγλικοί όροι σαν πιο σύντομοι και πιο εύχρηστοι.

### ΤΟΥΡΜΠΟΤΖΕΤ:
### Ο ΑΠΛΟΥΣΤΕΡΟΣ ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ

Ο κινητήρας τουρμποτζέτ είναι ο απλούστερος στροβιλοκινητήρας ο πρώτος που χρησιμοποιήθηκε και η βάση όλων των υπολοίπων. Η λειτουργία του συνίσταται στο να απορροφά αέρα από το περιβάλλον μέσω ενός αεραγωγού, να τον συμπιέζει στο συμπιεστή του, να εγχέει καύσιμο το οποίο αναφλέγεται στο θάλαμο καύσης, να χρησιμοποιεί την εκτόνωση των θερμών αερίων για να κινήσει το στρόβιλό του (ο οποίος με τη σειρά του κινεί το συμπιεστή) και να εξαγάγει τα εκτονωμένα αέρια από το ακροφύσιο εξαγωγής. Η σειρά αυτή των γεγονότων μπορεί να μελετηθεί από διάφορες σκοπιές και με διάφορες μεθόδους, που αν και φαινομενικά δίνουν εντελώς διαφορετικά αποτελέσματα, στην ουσία πρόκειται για το ίδιο πράγμα με διαφορετικά λόγια.

■ **Ο συμπιεστής:** Το πρώτο τμήμα του κινητήρα είναι η μονάδα συμπίεσης. Υπάρχουν δύο βασικοί τύποι συμπιεστών, οι φυγοκεντρικοί και οι αξονικοί. Οι φυγοκεντρικοί συμπιεστές αποτελούνται από ένα δίσκο πάνω στον οποίο βρίσκονται στερεωμένα κάθετα πτερύγια. Ο αέρας εισάγεται κοντά στον άξονα του

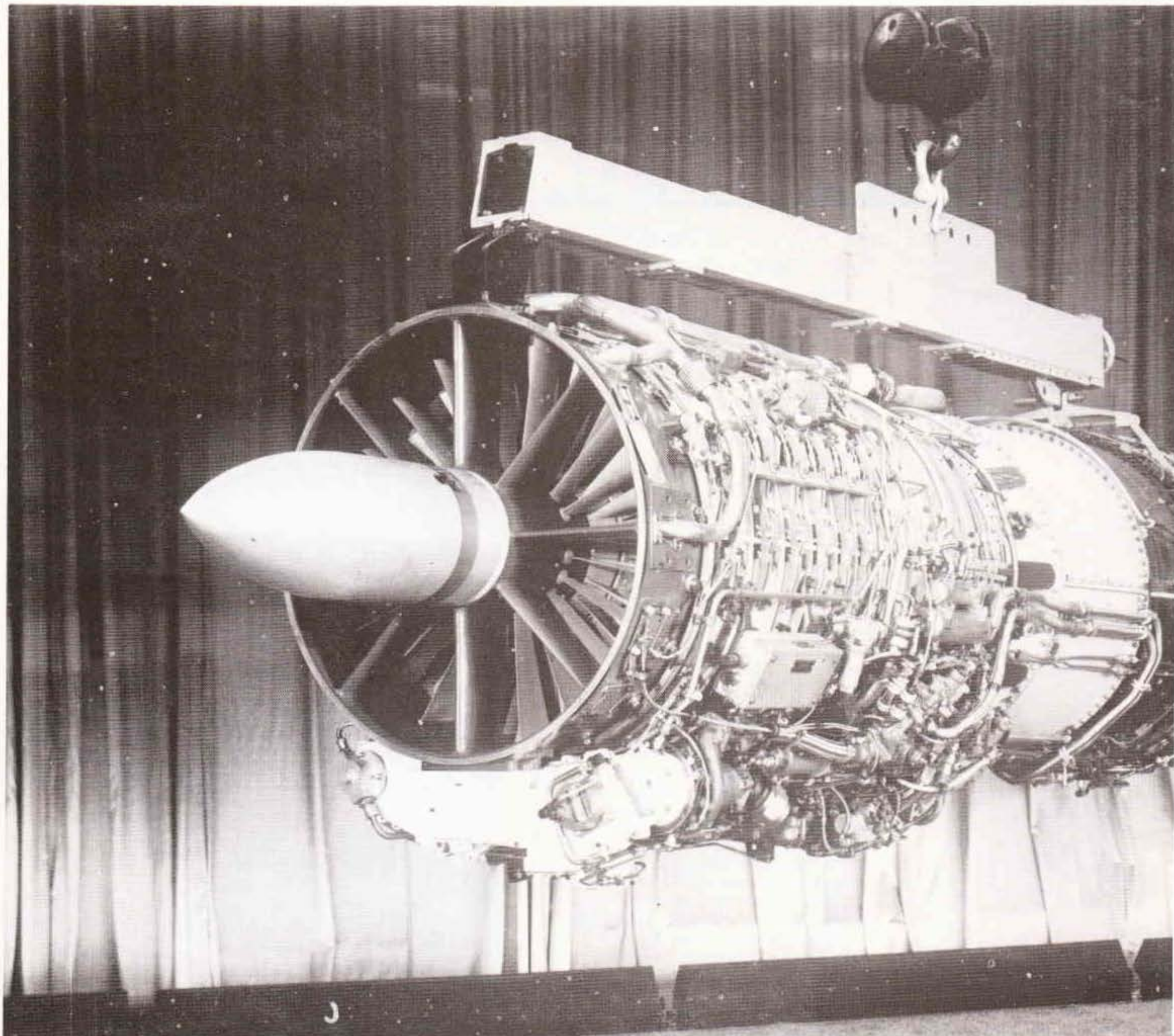




Στην απέναντι σελίδα: Οι κινητήρες Όλυμπους 593 της Ρολς-Ρόις κάτω από την πτέρυγα του Κονκόρντ.

Ο γαλλικός Σνεκμά Ατάρ 9K50 χρησιμοποιείται στα Μιράζ F1, Μιράζ 50 και Mirage III NG.

Ο Σνεκμά Ατάρ 8K50 είναι ουσιαστικά ο 9K50 με μικρότερο μήκος και διαφορετική εξαγωγή, για να χωράει στην άτρακτο του Σούπερ Ετεντάρ.

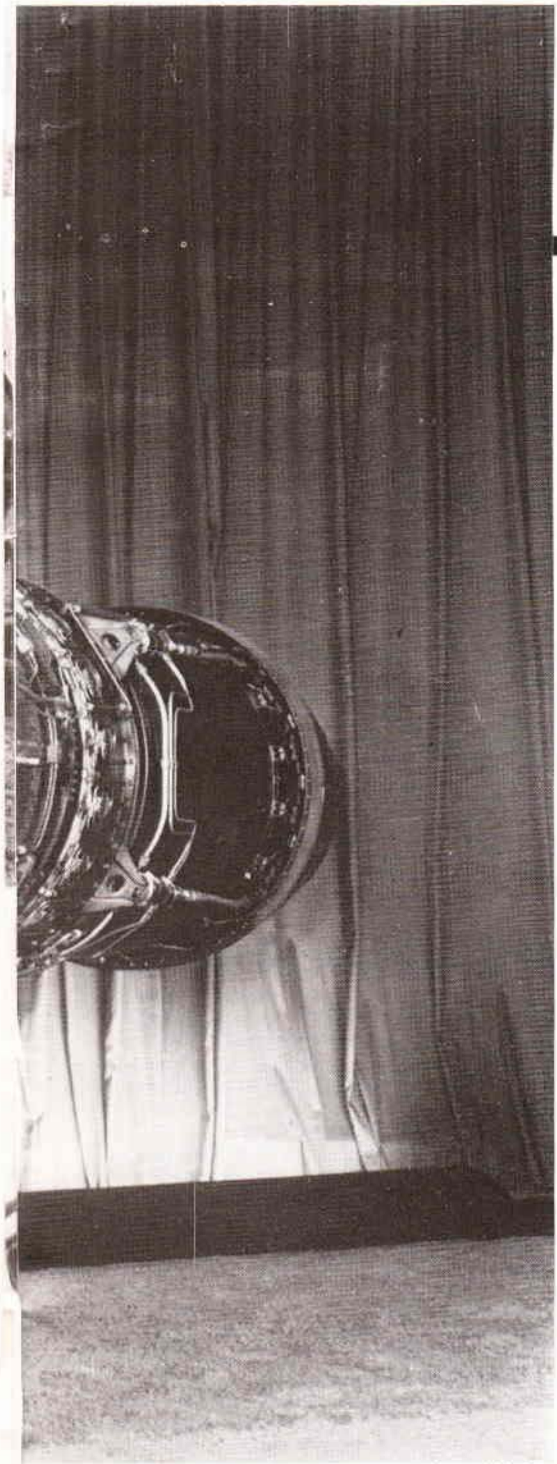


ΟΛΥΜΠΟΣ 593



δίσκου και λόγω της φυγόκεντρης δύναμης από την περιστροφή του ρότορα, εκσφενδονίζονται προς την περιφέρειά του. Εκεί παραλαμβάνεται από το διαχυτή, μία ειδικά διαμορφωμένη κοιλότητα με πτερύγια που περικλείει τον ρότορα. Ο αέρας επιβραδύνεται και η πίεσή του αυξάνεται. Η αύξηση της πίεσης εκφράζεται σαν λόγος της πίεσης εξόδου προς την πίεση εισόδου και, σε έναν καλό φυγοκεντρικό συμπιεστή φτάνει το 4:1. Οι αξονικοί συμπιεστές είναι, ουσιαστικά πολύφυλλοι μικροί έλικες ο ένας πίσω απ' τον άλλον. Περιστρέφονται με 8.000-20.000 στροφές ανά λεπτό (ενώ οι φυγοκεντρικοί με 15.000 - 40.000 σ.α.λ.). Ο κάθε μικροέλικας περιστρέφεται μπροστά από μια σειρά ακίνητων πτερυγίων, που είναι στερεωμένα στο κυλινδρικό περίβλημα του συμπιεστή. Κάθε τέτοιο ζευγάρι ρότορα και στάτορα αποτελεί μια βαθμίδα του συμπιεστή, που έχει σαν αποστολή της να αυξάνει την πίεση του εισερχόμενου αέρα κατά ένα μικρό ποσοστό. Η λειτουργία των πτερυγίων είναι απλή: το κινούμενο πτερύγιο επιταχύνει τον αέρα και το ακίνητο τον επιβραδύνει, μετατρέποντας την κινητική του ενέργεια σε ενέργεια πίεσης. Η αύξηση της πίεσης δεν είναι μεγάλη, αλλά συνήθως υπάρχουν πολλές βαθμίδες από 8 μέχρι 12 τις περισσότερες φορές και ο ολικός λόγος συμπίεσης είναι αρκετά μεγάλος.

Ο φυγοκεντρικός συμπιεστής υπερέχει όσον αφορά το λόγο πιέσεων, την απόδοση σε μεγάλο φάσμα ταχυτήτων περιστροφής, στην απλότητα της κατασκευής και το κόστος, στο χαμηλό βάρος και στην ευκολία εκκίνησης. Έχει όμως μεγάλη μετωπική επιφάνεια και ο μέγιστος αριθμός των βαθμίδων που μπορεί να υπάρξουν είναι μόνο δύο



Ο κινητήρας J79 της Τζένεραλ Ελέκτρικ είναι ένας από τους κλασικούς κινητήρες της Αεροπορίας. Πρωτοεμφανίστηκε στα τέλη της δεκαετίας του 1950 και από τότε κατασκευάστηκαν περίπου 17.000 για να κινήσουν τα F-4, F-104 και Κφιρ. Είναι ένας απλός κινητήρας, με αξονικό συμπιεστή 17 βαθμίδων (μέσος λόγος πιέσεων ανά βαθμίδα 1,18:1) και πτερύγια στάτορα μεταβλητής γεωμετρίας. Ο συμπιεστής κινείται από ένα στρόβιλο τριών βαθμίδων μέσω ενός μόνο άξονα. Ο καυστήρας είναι μεικτού τύπου και αποτελείται από 10 σωληνοειδείς θαλάμους καύσης. Με μήκος 5,3 μέτρα, διάμετρο 0,99 μέτρα και βάρος 1.745 κιλά επιτυγχάνει ώσεις 52,5 χωρίς μετάκαυση και με μετάκαυση 83,31 kN ή 5.350 κ., 8.490 κ. καταναλώνοντας αντίστοιχα 0,5-1,98 κιλά καυσίμου ανά κιλό ώσης και ανά ώρα.

1. Εισαγωγή αέρα, 2. Επταβάθμιος συμπιεστής χαμηλής πίεσης, 3. Διαχύτης συμπιεστή χαμηλής πίεσης, 4. Επταβάθμιος συμπιεστής υψηλής πίεσης, 5. Διαχύτης συμπιεστή υψηλής πίεσης, 6. Τοίχωμα θαλάμου καύσης, 7. Οπές εισαγωγής αέρα ψύξης, 8. Δακτυλιοειδής θάλαμος καύσης, 9. Στάτορες πρώτης βαθμίδας στροβίλου, 10. Στρόβιλος δύο βαθμίδων με ενισχυτικό δακτύλιο γύρω από τα πτερύγια, 11. Πτερύγια στήριξης και εξομάλυνσης της ροής, 12. Ψεκαστής καυσίμου μετακαυστήρα, 13. Σταθεροποιητής φλόγας, 14. Αυλός μετακαυστήρα, 15. Πνευματικοί γρύλλοι μεταβολής εύρους ακροφυσίου, 16. Ένας από τους 16 διπλούς ψεκαστήρες καυσίμου, 17. Ομόκεντροι άξονες κίνησης συμπιεστών, 18. Κιβώτιο υποδιπλασιασμού και μετάδοσης κίνησης στα παρελκόμενα, 19. Δεξαμενή λαδιού ψυχόμενη με κυκλοφορία καυσίμου, 20. Διάφορα παρελκόμενα (αντλίες λαδιού και καυσίμων, φίλτρα, κ.λπ.).

εξαιτίας αεροδυναμικών απωλειών. Αντίθετα, ο αξονικός συμπιεστής μπορεί να έχει απεριόριστο αριθμό βαθμίδων, έχει μικρή μετωπική επιφάνεια, αλλά μεγάλο μήκος, υψηλή απόδοση όταν λειτουργεί στα όρια και μπορεί να εκμεταλλευτεί την ορμή του αέρα εισαγωγής για καλύτερη συμπίεση. Είναι όμως βαρύς, πολύπλοκος, ακριβός, ευαίσθητος και αποδίδει καλά μόνο μέσα σ' ένα στενό φάσμα ταχυτήτων. Οι φυγοκεντρικοί συμπιεστές χρησιμοποιούνται συνήθως σε σχετικά μικρούς, οικονομικούς πολιτικούς κινητήρες.

■ **Ο θάλαμος καύσης:** Μέσα στο θάλαμο καύσης, εγχέεται καύσιμο με μεγάλη πίεση, σ' ένα σύννεφο σταγονιδίων. Ειδικοί αναφλεκτήρες, παρόμοιοι με τα μπουζί των αυτοκινήτων, αναφλέγουν το καύσιμο, ελευθερώνοντας ενέργεια.
Η απελευθέρωση τεράστιων ποσών ενέργειας μέσα σε περιορισμένο χώρο απαιτεί προσεκτική σχεδίαση και έξυπνες λύσεις. Γι' αυτό και το μεγαλύτερο ποσοστό του αέρα που τροφοδοτεί τον καυστήρα (98% κατά μερικούς!) δεν χρησιμεύει για την καύση, αλλά για να δημιουργεί ένα μονωτικό και ψυκτικό στρώμα μεταξύ της φλόγας (που έχει θερμοκρασία 2000°C) και των λεπτών τοιχωμάτων του θαλάμου. Κατά την έξοδο, τα θερμά και τα ψυχρά αέρια αναμειγνύονται ώστε να φτάνουν στο στρόβιλο σε «λογικές» θερμοκρασίες (900-1400°C). Υπάρχουν τριών ειδών καυστήρες: οι σωληνωτοί, όπου κάθε εγχυτής καυσίμου περιβάλλεται από το δικό του θάλαμο καύσης, ο οποίος επικοινωνεί με τους πλαϊνούς του, οι δακτυλιοειδείς, γύρω από τον άξονα του κινητήρα και οι μεικτοί, που είναι μία ενδιάμεση μορφή. Οι πρώτοι είναι οι πιο παλιοί και χρησιμοποιούνται σήμερα μόνο σε κινητήρες, όπου οι θάλαμοι καύσης είναι σε τέτοια θέση ώστε η φορά της φλόγας να είναι αντίθετη με τη φορά του αέρα στον υπόλοιπο κινητήρα (ανάστροφης φοράς καυστήρες). Τέτοιοι είναι μερικοί μικροί πολιτικοί κινητήρες.
Οι δακτυλιοειδείς θάλαμοι καύσης πλεονεκτούν στην καλύτερη εκμετάλλευση του χώρου και από πλευράς ισχυρότερης κατασκευής, είναι όμως δύσκολοι στην παρακολούθηση και συντήρηση.
■ **Ο στρόβιλος:** Αποτελείται από σταθερά και κινητά πτερύγια, τους στάτορες και ρότορες. Το ρεύμα των θερμών αερίων κατευθύνεται στα πτερύγια που απορροφούν κινητική ενέργεια από τα μόρια των αερίων και τη μετατρέπουν σε κινητική ενέργεια του άξονα. Το περιβάλλον λειτουργίας των πτερυγίων του στροβίλου είναι ιδιαίτερα εχθρικό. Εκτός από τις υψηλές θερμοκρασίες (1.000-1400°C) έχουν να αντιμετωπίσουν και μεγάλες στρεπτικές (από τη ροή των αερίων γύρω από τις αεροτομές) και φυγοκεντρικές (από την περιστροφή) δυνάμεις. Ελάχιστα κράματα μπορούν να αντέξουν σ' αυτές τις συνθήκες για περισσότερο από λίγα λεπτά. Για να επιτύχουν χρόνο ζωής πτερυγίων εκατοντάδων ή χιλιάδων ωρών, οι τεχνικοί κατέληξαν στη λύση της ψύξης: στο εσωτερικό των πτερυγίων υπάρχουν αεραγωγοί που μεταφέρουν σχετικό ψυχρό (150-300°C) αέρα από το συμπιεστή. Οι αεραγωγοί αυτοί επικοινωνούν με την επιφάνεια του πτερυγίου με μικροσκοπικές τρύπες, απ' όπου βγαίνει ο ψυχρός αέρας που σχηματίζει έτσι ένα λεπτό μονωτικό στρώμα γύρω απ' το πτερύγιο.
Οι μικρότεροι κινητήρες έχουν συχνά μόνο ένα ζεύγος στάτορα - ρότορα, δηλαδή μόνο μία βαθμίδα. Πολλές φορές όμως, η μοναδική αυτή βαθμίδα δεν επαρκεί για να απορροφήσει την απαιτούμενη ενέργεια και γι' αυτό προστίθεται και δεύτερη (στρόβιλοι υψηλής και χαμηλής πίεσης).

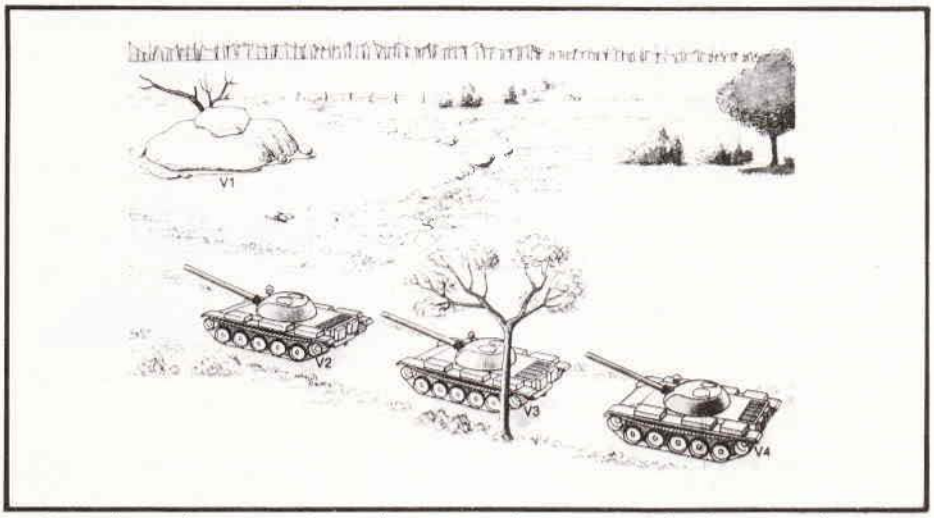
**(Συνεχίζεται)**

*Καθώς το Διεθνές Σύστημα Μονάδων καταλαμβάνει τα οχυρά του βρετανικού σωβινισμού, οι λίβρες μετατρέπονται σε Νιούτον. Ενώ μέχρι τώρα είχαμε συνηθίσει να μετράμε την ώση των στροβιλοκινητήρων σε λίβρες δύναμης ή κιλά δύναμης (που αντιστοιχούσαν στη δύναμη που εξασκεί η Γη σ' ένα σώμα μάζας μιας λίβρας η ενός κιλού), από εδώ και πέρα θα την μετράμε με τη μονάδα δύναμης του S.I., που είναι το Νιούτον. Ένα Νιούτον (N), αντιστοιχεί σε 0,1019 κιλά δύναμης, ένα Κιλονιούτον (1KN=1.000 N) σε 101,9 κιλά και ένα κιλό δύναμης σε 9,81 N.*

• 33

# ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ

**Τα συμβατικά συστήματα αναγνώρισης στόχων λειτουργούν με στατιστικές μεθόδους για να κατατάξουν τα αντικείμενα που «παρατηρούν», ενώ τα εμπειρογνωμονικά συστήματα λαμβάνουν υπ' όψη τους όλες τις παραμέτρους του εξωτερικού περιβάλλοντος. Στο σκηνικό του σχήματος, ένα συμβατικό σύστημα θα αναγνωρίσει σαν άρματα μάχης τα αντικείμενα V1, V2 και V4, εντοπίζοντας έτσι έναν ψεύτικο στόχο (V1) και αγνοώντας έναν πραγματικό (V3). Αντίθετα ένα εμπειρογνωμονικό σύστημα θα «σκεφθεί» ότι το αντικείμενο V3 βρίσκεται στη γραμμή των στόχων που μετακινείται στο δρόμο κι επομένως υπάρχει ισχυρή πιθανότητα να είναι και αυτό άρμα μάχης. Αντίθετα, το αντικείμενο V1 είναι απομονωμένο, ακίνητο και βρίσκεται στο μέσο μιας λίμνης, γεγονός που ελαχιστοποιεί την πιθανότητα να είναι άρμα κι έτσι το σύστημα θα το κατατάξει στην κατηγορία των βράχων.**




ανεξαρτησίας απέναντι στις ιδιαιτερότητες της γλώσσας που αναγνωρίζουν. Από την άλλη πλευρά όμως το λεξιλόγιό τους είναι ακόμη πολύ φτωχό (100 - 200 λέξεις για τα συστήματα που κυκλοφορούν στην αγορά), εξαιτίας της πολύ μεγάλης μνήμης που απαιτείται για ν' αποθηκευθούν τα χαρακτηριστικά των λέξεων αναφοράς και του χρόνου που απαιτείται για τη διαδικασία αναγνώρισης. Και βέβαια η προφορά μεμονωμένων λέξεων δεν είναι φυσιολογικός τρόπος ομιλίας, ενώ το σύστημα δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί παρά από ένα μόνο άτομο, αυτό που έδωσε στον υπολογιστή τα στοιχεία αναφοράς κατά τη φάση της «εκμάθησης».

Για να γίνει δυνατή όμως η δημιουργία συστημάτων που θα καταλαβαίνουν συνολικά την ομιλία, έστω κι ενός μόνο ατόμου, χρειάζεται εκτός από το ξεπέρασμα των προβλημάτων προφοράς και η κατανόηση του συντακτικού, της γραμματικής αλλά της σημαντικής ανάλυσης των φράσεων (της ανάλυσης δηλαδή που έχει σχέση με τη σημασία της φράσης) που είναι άμεσα συνδεδεμένη με το συντακτικό. Για παράδειγμα οι προτάσεις «πούλησε την αγελάδα του γιατί δεν είχε πια γάλα» και «πούλησε την αγελάδα του γιατί δεν είχε πια χρήματα», δεν μπορούν να διαφοροποιηθούν συντακτικά, παρά μόνο αν κατανοηθεί η σημασία τους. Πρέπει επίσης συχνά το σύστημα να μπορεί να συνδέει τη φράση με γνώσεις που υπονοούνται αλλά δεν υπάρχουν σ' αυτή, για να καταλαβαίνει τη σημασία της. Ακούγοντας για παράδειγμα ότι «ο στάβλος ήταν άδειος» πρέπει να «καταλαβαίνει» ότι δεν υπήρχαν μέσα άλογα, παρά το γεγονός ότι δεν υπάρχει πουθενά η λέξη «άλογο». Ή, ακούγοντας τη λέξη «πίνακας», να μπορεί από τα συμφραζόμενα να καταλαβαίνει αν πρόκειται για μια αίθουσα σχολείου ή για μια έκθεση ζωγραφικής και να δίνει στη λέξη την ανάλογη έννοια. Και φυσικά πρέπει να μπορεί ν' αντιλαμβάνεται τη διαφορά μεταξύ λέξεων που έχουν την ίδια προφορά, αλλά γράφονται διαφορετικά κι έχουν διαφορετική σημασία.

Βλέπουμε λοιπόν, ότι η αναγνώριση της ομιλίας δεν είναι τόσο εύκολη όσο ίσως φαίνεται (ο άνθρωπος θεωρεί αυτονόητα αυτά που γνωρίζει κι αυτά που κάνει, υποτιμώντας έτσι την εκπληκτική τελειότητα και τις ασύλληπτες ικανότητες και δυνατότητες του εγκεφάλου του). Και δεν αποκλείεται να μη γίνει ποτέ δυνατή η άμεση συνομιλία ανθρώπου - υπολογιστή, που συχνά βλέπουμε στα έργα επιστημονικής φαντασίας, ή αν γίνει δυνατή, αυτό να συμβεί μετά από πολλές δεκαετίες ή ακόμη και αρκετούς αιώνες (ναι, είμαστε αισιόδοξοι ότι ο άνθρωπος θα εξακολουθεί και τότε να υπάρχει και να δημιουργεί!)

## ΣΤΡΑΤΙΩΤΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

Όπως με όλα τα επιτεύγματα της επιστήμης και της τεχνολογίας, η τεχνητή νοημοσύνη δεν έμεινε έξω από τον τομέα των στρατιωτικών εφαρμογών. Οι στρατιωτικοί των βιομηχανικών χωρών αντιλήφθηκαν γρήγορα το μεγάλο ενδιαφέρον που θα είχε η χρησιμοποίηση μηχανών με την ικανότητα να «σκέπτονται» κι όχι απλώς να κάνουν υπολογισμούς.

Έτσι, με την εμφάνιση και την εξέλιξη των εμπειρογνωμονικών συστημάτων, άρχισε μια εντατική δραστηριότητα γύρω απ' την προσπάθεια δημιουργίας τέτοιων συστημάτων για επιχειρησιακή χρήση στο πεδίο της μάχης. Τα πλεονεκτήματα των οποίων δεν περιορίζονται μόνο στην αύξηση της ταχύτητας και της ακρίβειας των υπολογισμών σε σχέση με τον άνθρωπο, αλλά στην ανάλυση των καταστάσεων και στη λήψη αποφάσεων πάνω στο πεδίο της μάχης. Χωρίς μάλιστα να διακινδυνεύει η ζωή των ειδικών αλλά και χωρίς το μειονέκτημα των φυσικών αναγκών (ύπνου, φαγητού κλπ.) και του κινδύνου επηρεασμού από συναισθήματα (φόβος, άγχος κλπ.) που υπάρχουν στον άνθρωπο.

Σημαντικά προγράμματα, κόστους πολλών εκατομμυρίων δολαρίων, βρίσκονται τώρα σ' εξέλιξη, για τη δημιουργία συστημάτων που θα «μιμούνται» τη συμπεριφορά των στρατιωτικών ειδικών, κυρίως στους τομείς αναγνώρισης κι επιλογής στόχων, της δημιουργίας αυτόνομων οχημάτων και της υποβοήθησης των πιλότων των μαχητικών. Ήδη έχουν δημιουργηθεί κάποια πρωτότυπα στο πλαίσιο αυτών των προγραμμάτων, με σκοπό την τελική κατασκευή οχημάτων αυτόνομης λειτουργίας, για αναγνωριστικές, επιθετικές ή αμυντικές αποστολές, που θα έχουν αντίληψη του χώρου, θα μπορούν να ξεπερνούν εμπόδια, ν' αναγνωρίζουν στόχους και να εκτελούν αποστολές όχι απόλυτα συγκεκριμένες εκ των προτέρων, χωρίς την παρέμβαση του ανθρώπινου παράγοντα.

Όσο για το μέλλον, οι στόχοι είναι ακόμα πιο φιλόδοξοι, αφού προτείνεται η έρευνα για δημιουργία συστημάτων που θα μπορούν να επιλέγουν στόχους λαμβάνοντας υπ' όψη τις πραγματικές συνθήκες, ή ακόμη και να επιλέγουν τον καλύτερο τρόπο προσβολής των σημαντικότερων και των περισσότερων δυνατών στόχων, αποφεύγοντας ταυτόχρονα τα ανιχνευτικά συστήματα και τα αντίμετρα του αντιπάλου. Όλα αυτά βέβαια δεν υπάρχουν ακόμη παρά σαν ιδέα, γιατί η υλοποίησή τους με τη σημερινή τεχνολογία δεν φαίνεται δυνατή. Χρειάζεται πρώτα η τεχνητή νοημοσύνη να προχωρήσει πολύ περισσότερο από το σημερινό της επίπεδο των εμπειρογνωμονικών συστημάτων, δημιουργώντας μηχανές που θα μπορούν να κάνουν σύνθετους συλλογισμούς και να έχουν οργανωμένο στη μνήμη τους μεγάλο αριθμό πληροφοριών και μάλιστα όχι μόνο σ' ένα συγκεκριμένο τομέα.

Και το πρόβλημα αυτό, που αποτελεί γενικό πρόβλημα της τεχνητής νοημοσύνης για όλες τις δυνατές εφαρμογές της, δεν βρίσκεται ακόμη κοντά στη λύση του. Γιατί στη δυσκολία της δημιουργίας των κατάλληλων προγραμμάτων προστίθενται και οι δυσκολίες που δημιουργεί το υλικό (Hardware). Όπως, για παράδειγμα, η δυσκολία να επωφεληθούμε από τις δυνατότητες τεράστιας ταχύτητας λειτουργίας κάποιων ηλεκτρονικών στοιχείων των σύγχρονων υπολογιστών, λόγω των περιορισμών που δημιουργεί η ταχύτητα μετάδοσης των ηλεκτρικών σημάτων μέσα στα κυκλώματα.

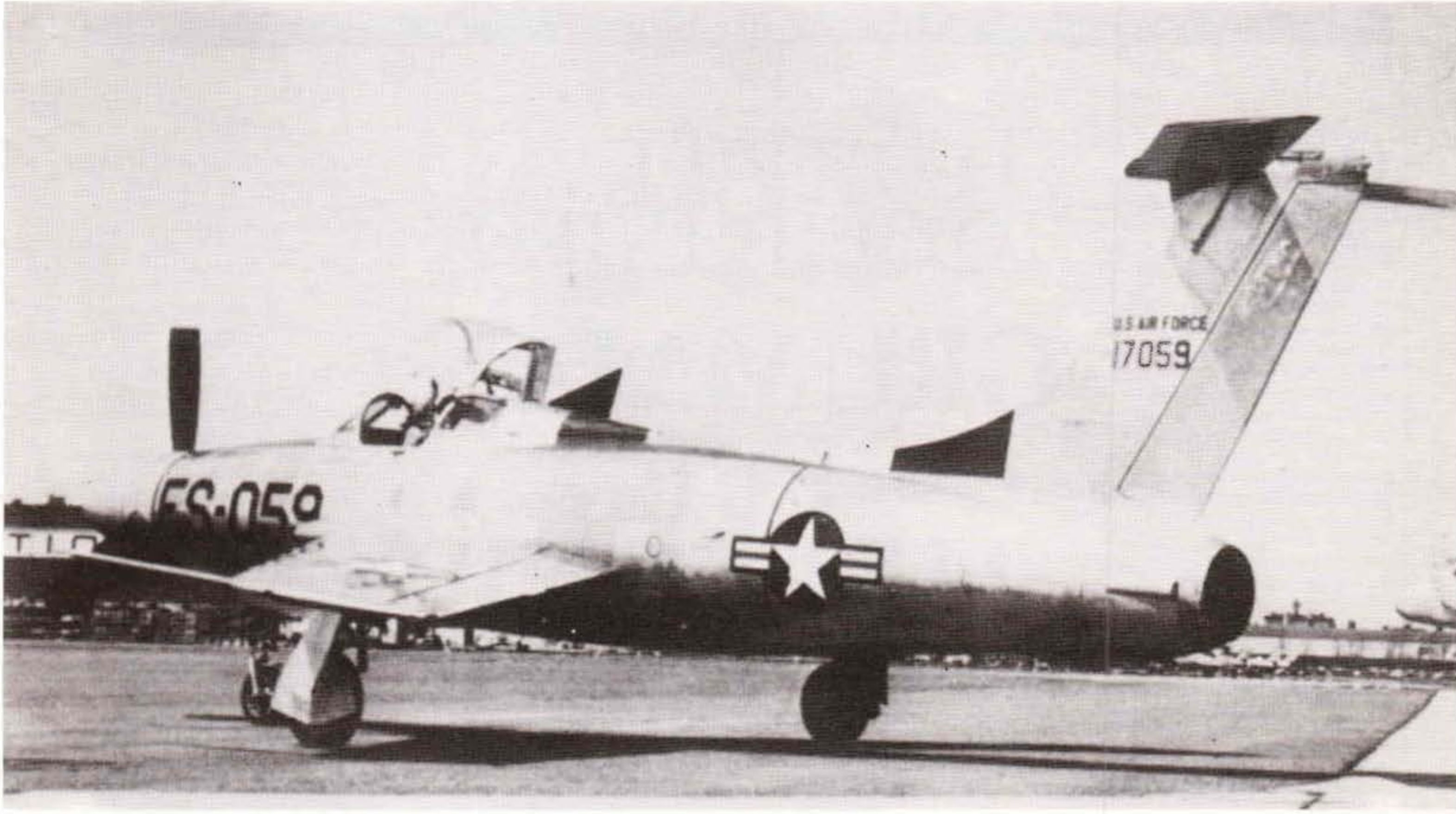
Η ταχύτητα λοιπόν λειτουργίας ενός υπολογιστή δεν εξαρτάται μόνο από τα προγράμματα με τα οποία τροφοδοτείται κι από τον ή τους επεξεργαστές που διαθέτει, αλλά κι από το μήκος των κυκλωμάτων σύνδεσης των διαφόρων μερών του. Και η προσπάθεια περιορισμού των κυκλωμάτων σ' ένα μικρό όγκο, έρχεται σ' αντίθεση με την ανάγκη απαγωγής των σημαντικών ποσοτήτων θερμότητας που δημιουργείται στα υπερταχέα κυκλώματα. Γι' αυτόν ακριβώς το λόγο, η προσπάθεια των ερευνητών στρέφεται προς τη δημιουργία υπολογιστών που θ' αποτελούνται από πολλούς ανεξάρτητους επεξεργαστές που θα λειτουργούν αυτόνομα, ανταλλάσσοντας μικρό αριθμό πληροφοριών μεταξύ τους και κυρίως με τους γειτονικούς τους επεξεργαστές. Πρόκειται για τις μηχανές πολλαπλών επεξεργαστών, που αποκαλούνται και παράλληλες μηχανές και θεωρείται ότι θ' αποτελέσουν την 5η γενιά υπολογιστών.

Όλα αυτά δείχνουν πως το όνειρο της τεχνητής νοημοσύνης βρίσκεται πολύ μακριά από την πραγματοποίησή του, ίσως μάλιστα και να μην πραγματοποιηθεί ποτέ. Είναι βέβαια γεγονός ότι με τα άλματα που παρουσιάζει η τεχνολογία στις μέρες μας, έχουμε την τάση να θεωρούμε απραγματοποίητο κάτι που δεν φαίνεται δυνατό να πραγματοποιηθεί στις επόμενες δεκαετίες. Πρέπει όμως κάποτε να καταλάβουμε πως η πρόοδος δεν σταματάει ποτέ κι ότι η τεχνολογία θα εξακολουθήσει να δημιουργεί όσο υπάρχουν άνθρωποι. Είναι λοιπόν σίγουρο, λαμβάνοντας υπ' όψη και το γεγονός ότι βρισκόμαστε ακόμη σε τεράστια απόσταση από τη λύση όλων των επιστημονικών και τεχνολογικών προβλημάτων, ότι θα υπάρξουν πολλά πράγματα που θα επιτευχθούν πολύ μακριά στο μέλλον.

Ό,τι λοιπόν φαίνεται σήμερα απραγματοποίητο, γιατί είναι πράγματι απραγματοποίητο για τη μία ή τις δύο επόμενες γενιές, δεν σημαίνει ότι δεν θα μπορέσει να πραγματοποιηθεί μετά από μερικούς αιώνες. Απλώς το μέλλον αυτό είναι τόσο μακρινό, που δεν μπορούμε ίσως ούτε εικασίες να κάνουμε για το τι θα ή δεν θα γίνει. Όσον αφορά την τεχνητή νοημοσύνη, είναι νομίζουμε πολύ χαρακτηριστικό το παρακάτω σχόλιο του Μάρβιν Μίνσκι: «Χρειάστηκαν τριακόσια χρόνια για να πάμε από τη μηχανική του Νεύτωνα στην κβαντική ηλεκτροδυναμική του Φέινμαν. Πιστεύω ότι αυτό το πρόβλημα (Σ.Σ. της τεχνητής νοημοσύνης) είναι τουλάχιστον τόσο δύσκολο όσο η Φυσική. Έτσι ίσως χρειαστούν ακόμη καμιά διακοσαριά χρόνια μέχρι να μπορέσουν οι μηχανές να μας ανταγωνίζονται σε γενικές γραμμές». □

**ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

• La Recherche, Octobre 1985, No. 170. • Aviation Week & Space Technology 2.9.85, 22.4.85, 22.4.85 • Flight 7.4.84 • Jane's Defence Weekly 3.11.84 • «Διάλογος» 2/85




ΙΣΤΟΡΙΑ

# REPUBLIC XF-84H THUNDER SCREECH

ΑΠΟ ΤΑ ΠΛΕΟΝ ΑΝΟΡΘΟΔΟΞΑ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΑ ΑΕΡΟΣΚΑΦΗ, ΤΟ XF-84H ΕΚΑΝΕ ΜΙΑ ΣΥΝΤΟΜΗ ΑΛΛΑ... ΕΚΚΩΦΑΝΤΙΚΗ ΕΜΦΑΝΙΣΗ ΣΤΑ ΜΕΣΑ ΤΗΣ ΔΕΚΑΕΤΙΑΣ ΤΟΥ '50 ΣΑΝ ΤΟ ΤΑΧΥΤΕΡΟ ΕΛΙΚΟΦΟΡΟ ΣΤΗΝ ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑΣ

Το 1951, η αμερικανική αεροπορία και το αμερικανικό ναυτικό χρηματοδότησαν από κοινού την κατασκευή ενός νέου τακτικού μαχητικού. Τα χαρακτηριστικά που ζητούσαν να έχει ήταν μεγάλη αυτονομία σε μικρά ύψη, μεγάλος χρόνος παραμονής πάνω από το πεδίο της μάχης και χρήση στροβιλοελικοφόρου κινητήρα. Το πρόγραμμα ανατέθηκε στην Ριπάμπλικ και ονομάστηκε XF-84H. Στην πραγματικότητα, η μόνη σχέση που είχε με το γνωστό F-84 ήταν οι κοινές πτέρυγες και η καλύπτρα. Είχε όμως αρκετά ενδιαφέροντα τεχνικά χαρακτηριστικά. Το πιο σημαντικό ήταν ο στροβιλοκινητήρας Άλιζον XT-40 που κινούσε μέσω ενός άξονα μήκους 5,4 μέτρων μια τεράστια τρίφυλλη έλικα σταθερής ταχύτητας. Αν και αρχικά είχε σχεδιαστεί η τοποθέτηση δύο αντιπεριστρεφόμενων ελίκων, προτιμήθηκε για άγνωστους λόγους η μονή έλικα, η οποία αργότερα δημιούργησε πάρα πολλά προβλήματα.

Η ουρά ήταν σχήματος «Τ» για να βρίσκεται μακριά από το ρεύμα της έλικας, και για να αντιμετωπιστεί η ροπή στρέψης ένα μικρό «πτερύγιο καρχαρία» προστέθηκε πίσω από την καλύπτρα. Αερόφρενα τοποθετήθηκαν κοντά στο ακροφύσιο, αλλά τελικά αποδείχθηκαν άχρηστα. Ο κινητήρας εφοδιάστηκε με μετακαυστήρα για αύξηση της ώσης και της ισχύος της έλικας. Τα πτερύγια κλίσης και καμπυλότητας ήταν συνδεδεμένα για καλύτερο έλεγχο της καμπυλότητας της πτέρυγας και υπήρχαν σλατς στο χείλος προσβολής. Στο κόκπιτ υπήρχαν ορισμένα περίεργα χειριστήρια, όπως μια μανέτα ισχύος που είχε διαδρομή πρώτα προς τα εμπρός και μετά προς τα πίσω και ένας χειροκίνητος διακόπτης ελέγχου της θερμοκρασίας των εδράνων του άξονα του κινητήρα.

Από τα τέσσερα πρωτότυπα που παραγγέλθηκαν, κατασκευάστηκαν μόνο δύο και το πρώτο από αυτά πέταξε στις 22 Ιουλίου 1955. Αμέσως σχεδόν παρουσιάστηκαν τα προβλήματα. Το σύστημα κατεύθυνσης του μπροστινού τροχού ήταν εντελώς ακατάλληλο, τα έδρανα του άξονα υπερθερμαίνονταν, η διαδρομή των πηδαλίων ήταν ανεπαρκής, το κέντρο βάρους ήταν πολύ μπροστά, το κιβώτιο μείωσης στροφών στο ρύγχος πάθαινε πολύ συχνά βλάβες, η πίεση των υδραυλικών ήταν ανεπαρκής και η ροπή που δημιουργούσε η περιστροφή του τεράστιου έλικα έτεινε να στρέψει (και συνήθως έστρεφε) το ρύγχος προς τ' αριστερά. Το μεγαλύτερο όμως πρόβλημα ήταν ο τρομακτικός θόρυβος που προκαλούσαν τα κινούμενα με υπερηχητική ταχύτητα άκρα της έλικας, που του χάρισε το παρατσούκλι Θάντερσκριτς (σύριγμα κεραυνού). Οι δοκιμαστικές πτήσεις εκτελούνταν στη βάση Έντουαρντς, στην τεράστια αυτή αποξηραμένη λίμνη της Καλιφόρνιας. Υπήρχε έτσι η δυνατότητα να εξορίσουν την ομάδα της Ριπάμπλικ σε μια απομονωμένη εγκατάσταση, 11 χιλιόμετρα βόρεια της κύριας βάσης. Η ισχύς του θορύβου ήταν πάνω από τα όρια πόνου κοντά στο αεροσκάφος και σε κάθε δοκιμή ο υπεύθυνος δημοσίων σχέσεων της βάσης βομβαρδιζόταν από τηλεφωνήματα παραπόνων, από απόσταση μέχρι και 32 χιλιόμετρα μακριά. Όταν το Θάντερσκριτς τροχοδρομούσε κοντά στον πύργο ελέγχου, οι ελεγκτές φορούσαν ωτοασπίδες ή έκλειναν τ' αυτιά τους και κρύβονταν πίσω από τις κονσόλες τους!

Τα πτητικά χαρακτηριστικά του XF-84H χαρακτηρίζονταν από άσχημα μέχρι επικίνδυνα. Έγιναν συνολικά δώδεκα πτήσεις, οκτώ από το πρώτο πρωτότυπο και τέσσερις από το δεύτερο. Οι έντεκα κατέληξαν σε έκτακτες αναγκαστικές προσγειώσεις! Αν και οι περισσότερες έγιναν για

**Σίγουρα ένα F-84, αλλά πολύ πιο διαφορετικό από τα υπόλοιπα. Στο ρύγχος ξεχωρίζει ο τεράστιος κώνος της τρίφυλλης έλικας που αποτελούσε... θανατηφόρο όπλο λόγω του υπερβολικού θορύβου που προκαλούσε. Το υπόλοιπο αεροσκάφος είναι σχεδόν ένα RF-84.**

προληπτικούς λόγους, φάνηκε καθαρά ότι η ημέρα της παραγωγής απείχε ακόμη πολύ. Η τελευταία πτήση έγινε στις 9.10.1956 και το πρόγραμμα ματαιώθηκε, προς μεγάλη ανακούφιση των δοκιμαστών!

Αν και ο σχεδιαστής του είχε τη φιλοδοξία να το δει να πετά υπερηχητικά, πάνω από τα 830 χ.α.ω. το αεροσκάφος έχανε τη διαμήκη ευστάθειά του. Κατά την απογείωση τουλάχιστον συμπεριφερόταν ικανοποιητικά και το ροτέισιον γινόταν γρήγορα με ελάχιστη κίνηση του χειριστηρίου. Πάντως, η χρήση του πηδαλίου ήταν σε μεγάλο βαθμό απαραίτητη για αντιστάθμιση της ροπής του έλικα. Ο βαθμός λίκνισης (περιστροφής περί το διαμήκη άξονα) ήταν πολύ καλός και τα πτητικά χαρακτηριστικά σε μικρές ταχύτητες πολύ καλά. Η ταχύτητα προσέγγισης όμως έφτανε τα 240 χ.α.ω., εκτός αν ο πιλότος προτιμούσε να μην έχει -αποτελεσματικό - πηδάλιο διεύθυνσης! Η απώλεια στήριξης είχε ομαλά χαρακτηριστικά και έτεινε να αυτοδιορθωθεί.

Ο τρομερός θόρυβος του XF-84H το κράτησε ζωντανό στη μνήμη όσων συναντήθηκαν μαζί του. Μέχρι σημείου να αναρωτιέται ο δοκιμαστής του, Λιν Χέντριξ, μήπως θα μπορούσε να ήταν, αν εξελισσόταν αρκετά, το απόλυτα φοβερό όπλο πάνω από τις ζούγκλες του Βιετνάμ: όπου τα συμβατικά όπλα δεν φτάνουν, ο ήχος εισχωρεί! —Σ.Π. □

# «ΚΟΥΡΣΑΡΟΣ» ΤΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ

ΑΠΟ ΤΑ ΠΙΟ ΑΓΑΠΗΜΕΝΑ ΘΕΜΑΤΑ ΤΩΝ ΜΟΝΤΕΛΙΣΤΩΝ ΠΟΥ ΑΣΧΟΛΟΥΝΤΑΙ ΜΕ ΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ, ΤΟ Α-7Η ΔΕΝ ΕΤΥΧΕ ΤΗΣ ΣΗΜΑΣΙΑΣ ΠΟΥ ΤΟΥ ΑΞΙΖΕ ΑΠΟ ΠΛΕΥΡΑΣ ΕΤΑΙΡΙΩΝ, ΑΦΟΥ ΠΟΛΥ ΛΙΓΕΣ ΕΙΝΑΙ ΕΚΕΙΝΕΣ ΠΟΥ ΑΣΧΟΛΗΘΗΚΑΝ ΜΑΖΙ ΤΟΥ ΚΑΙ ΑΚΟΜΑ ΛΙΓΟΤΕΡΑ ΤΑ ΜΟΝΤΕΛΑ ΤΟΥ ΠΟΥ ΔΙΑΤΙΘΕΝΤΑΙ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ. ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟ ΚΙΤ ΤΗΣ ESCI ΣΤΗΝ ΚΛΙΜΑΚΑ 1/48 ΕΠΙΧΕΙΡΟΥΜΕ ΝΑ ΔΕΙΞΟΥΜΕ ΕΝΑ ΜΕΡΟΣ ΤΟΥ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΚΟΣΜΟΥ ΤΟΥ ΚΑΛΥΤΕΡΟΥ ΒΟΜΒΑΡΔΙΣΤΙΚΟΥ ΤΗΣ ΠΟΛΕΜΙΚΗΣ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑΣ.

**Κείμενο, κατασκευή: Τσώνος Μέγας**
**Φωτογραφίες: Σωτήρης Κωνσταντινίδης**

Η μοναδικότητα της χώρας μας στη χρήση αυτού του εξαιρετικού αεροπλάνου (αν εξαιρεθούν οι ΗΠΑ και η Πορτογαλία) κάνουν καθοριστική τη σημασία του, τόσο επιχειρησιακά όσο και τεχνολογικά, για το παρόν και το μέλλον της Ελληνικής Πολεμικής Αεροπορίας. Η έκδοση Α-7Η (Η = Hellenic) είναι βασισμένη στο Α-7Ε του αμερικανικού ναυτικού και δημιουργήθηκε με στόχο τις ελληνικές απαιτήσεις. Από το καλοκαίρι του 1977 που το 60ό Α-7Η προσγειώθηκε σε ελληνική βάση, άρχισε η εντατική του χρήση σε ρόλους βομβαρδισμού, (ημερήσιου και νυχτερινού), καθώς και σε αποστολές που διακρίνονται από απαιτήσεις άριστης ναυτιλίας και ακριβείας στην άφεση των όπλων. Μπορεί να μεταφέρει στους 6 σταθμούς των πτερύγων συνολικό βάρος 6.800 κιλών σε μια μέγιστη εμβέλεια 4.600 χλμ., έχοντας σαν μόνιμο οπλισμό το πυροβόλο των 20 mm, που είναι τοποθετημένο στην κάτω αριστερή πλευρά της ατράκτου.

Οι επιδόσεις του το χαρακτηρίζουν σαν ένα από τα πιο ικανά αεροσκάφη στην Πολεμική Αεροπορία και από τα πιο αξιόμαχα στο είδος του.

### ΤΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΤΟΥ CORSAIR ΑΠΟ ΤΗΝ ESCI ΣΤΗΝ 1/48

Είναι η μόνη εταιρία που ασχολείται με το αεροπλάνο αυτό στην 1/48 (προσφέροντας μάλιστα και ελληνικά σήματα), αν εξαιρεθεί η Μόνογκραμ, της οποίας όμως το Α-7Α δεν κυκλοφορεί στην Ελλάδα.

Το κιτ της Esci δεν διακρίνεται για την ποιότητα και τη λεπτομέρειά του αλλά δεν είναι παρά μόνον θέμα υπομονής το να κατασκευαστεί έτσι ώστε να αξίζει το τελικό αποτέλεσμα. Έτσι αποφασίστηκε στο κιτ αυτό να μην φορτωθούν, όπως γίνεται συνήθως, οι βόμβες και τα οπλικά συστήματα που δίνει η Esci, και που μπορεί να μεταφέρει το Α-7Η, αλλά να παραμείνει το μοντέλο άδειο και αντί για τα όπλα να ανοιχτούν σημεία στην άτρακτό του που να παρουσιάζουν περισσότερο το εσωτερικό του αεροσκάφους, με έμφαση στη λεπτομέρεια των υποσυστημάτων. Έτσι η συναρμολόγηση του Corsair ξεκινά από την κατασκευή της ατράκτου.





Με μαύρο και καφέ ματ χρώματα διαλυμένο σε αρκετό διαλυτικό ψεκάστηκαν ελαφρά οι επάνω επιφάνειες του μοντέλου, και οι πλαϊνές, σε απομίμηση φθορών του καμουφλάζ. Τη «φθαρμένη» εικόνα συμπλήρωσε τρίψιμο με ξύσμα από μολύβι σε διάφορα σημεία.



Με τη βοήθεια ενός Dremel, πάνω στο οποίο είχε προσαρμοστεί ένα δραπανάκι κόπηκε και ανοίχτηκε το μπροστινό τμήμα της ατράκτου, εκεί όπου βρίσκεται η κεραία του ραντάρ. Η ίδια η κεραία κατασκευάστηκε από φύλλο πλαστικού το οποίο ζεστάθηκε και πιέστηκε μέσα σ' ένα μεταλικό καπάκι χρώματος για να δημιουργηθεί η χαρακτηριστική κοιλότητα.

### ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΗΣ ΑΤΡΑΚΤΟΥ

Έχοντας ακούσει από άλλους μοντελιστές (που προηγουμένως είχαν ασχοληθεί με το Α-7Η) γύρω από την εφαρμογή της ατράκτου, μάθαμε πως υπήρχαν αρκετά σφάλματα.

Όταν κάποιος αποφασίζει να ανοίξει διάφορα τμήματα της ατράκτου και μάλιστα κοντά στα επάνω ή στα κάτω σημεία, στα οποία τα δύο μισά της ατράκτου ενώνονται, τότε πρέπει να προσέξει ιδιαίτερα την εφαρμογή της.

Όταν όμως η άτρακτος δεν διαθέτει ούτε τις πιο βασικές προεξοχές και εσοχές για να έρθει ακριβώς αντικρυστά και να εφαρμόσει, τότε η προσπάθεια για υπερλεπτομέρεια γίνεται ακόμα πιο δύσκολη.

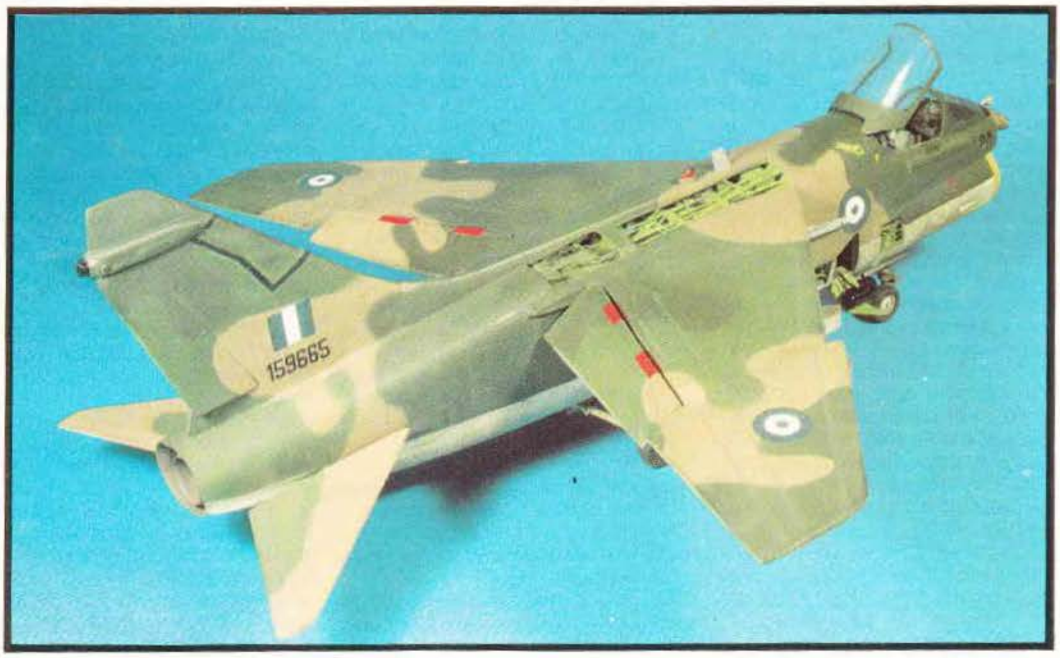
Η άτρακτος του Α-7Η ανοίχτηκε συνολικά σε τέσσερεις περιοχές:

Η πρώτη επάνω από τη βάση της δεξιάς πτέρυγας με σκοπό να αποκαλύψει διάφορα συστήματα και σωληνώσεις που περνούν στο σημείο αυτό. Η δεύτερη ακριβώς μπροστά από τη φωλιά του συστήματος προσγείωσης, με σκοπό να φανούν διάφορα συστήματα ηλεκτρονικών που είναι εγκατεστημένα εκεί. Ανοίχτηκαν επίσης ο κώνος του ρύγχους που περιέχει την αντένα του ραντάρ, καθώς και το αερόφρενο του Α-7.

Αλλά ας πάρουμε τα πράγματα από την αρχή.

Με τη βοήθεια ενός τρυπανιού Dremel ανοίχτηκαν δύο θυρίδες επάνω στις βάσεις των πτερύγων του αεροσκάφους. Το πλαστικό της Esci είναι πολύ μαλακό και συνεπώς δουλεύεται εύκολα. Έτσι αφού ανοίχτηκαν οι θυρί-






Το μοντέλο βάφτηκε πρώτα με το ανοιχτό γκρι χρώμα στις κάτω επιφάνειες και αφού μασκαρίστηκε ψεκάστηκαν διαδοχικά το tan, το ανοιχτότερο από τα δύο πράσινα και τέλος το πιο σκούρο.

Το πλαστικό του κιτ του A-7 της Esci είναι πολύ μαλακό και δουλεύτηκε εύκολα κατά τη διαδικασία του ανοίγματος των θυρίδων προσιτότητας. Φύλλο πλαστικού και μήκη από ζεσταμένο και τεντωμένο πλαστικό ήταν τα κύρια υλικά που χρησιμοποιήθηκαν. Όλα βάφτηκαν ένα - ένα πριν κολληθούν στη θέση τους για περισσότερη ευκολία. Στις περιπτώσεις που ήταν δύσκολο ή επικίνδυνο να ξυστεί το χρώμα για να τοποθετηθεί κόλλα πολυστερίνης, χρησιμοποιήθηκε κυανοακρυλική.

δες με φύλλο πλαστικού, άρχισε να προστίθεται λεπτομέρεια από το βάθος της ατράκτου προς τα επάνω. Αρχικά τοποθετήθηκε το κάλυμμα του κινητήρα που χωρίζει αυτόν από τα συστήματα του σκάφους. Το κάλυμμα κατασκευάστηκε από φύλλο πλαστικού πάνω στο οποίο τοποθετήθηκαν παράλληλες νευρώσεις από κατάλληλα κομμένες λουρίδες πλαστικού.

Με βάση την κεντρική γραμμή του αεροπλάνου κατασκευάστηκε η κύρια δοκός που διατρέχει την άτρακτο εσωτερικά στην κορυφή της.

Η δοκός έχει πλάτος περίπου 7 mm και κόπηκε σε μήκος όσο και το ανοιχτό τμήμα της ατράκτου. Κολλήθηκε ακριβώς μέσα από τη ραφή της ατράκτου, δηλαδή στο σημείο που ενώνονται οι δυο πλευρές της.

Επάνω στη δοκό κολλήθηκε το καμπυλωτό τμήμα που παίζει το ρόλο του καλύμματος του κινητήρα.

Για να μην φαίνεται το κενό της ατράκτου εμπρός και πίσω από το κάλυμμα του κινητήρα καλύφθηκε με φύλλο πλαστικού κατάλληλα κομμένο προκειμένου να σχηματίσει τα πλάγια τοιχώματα.

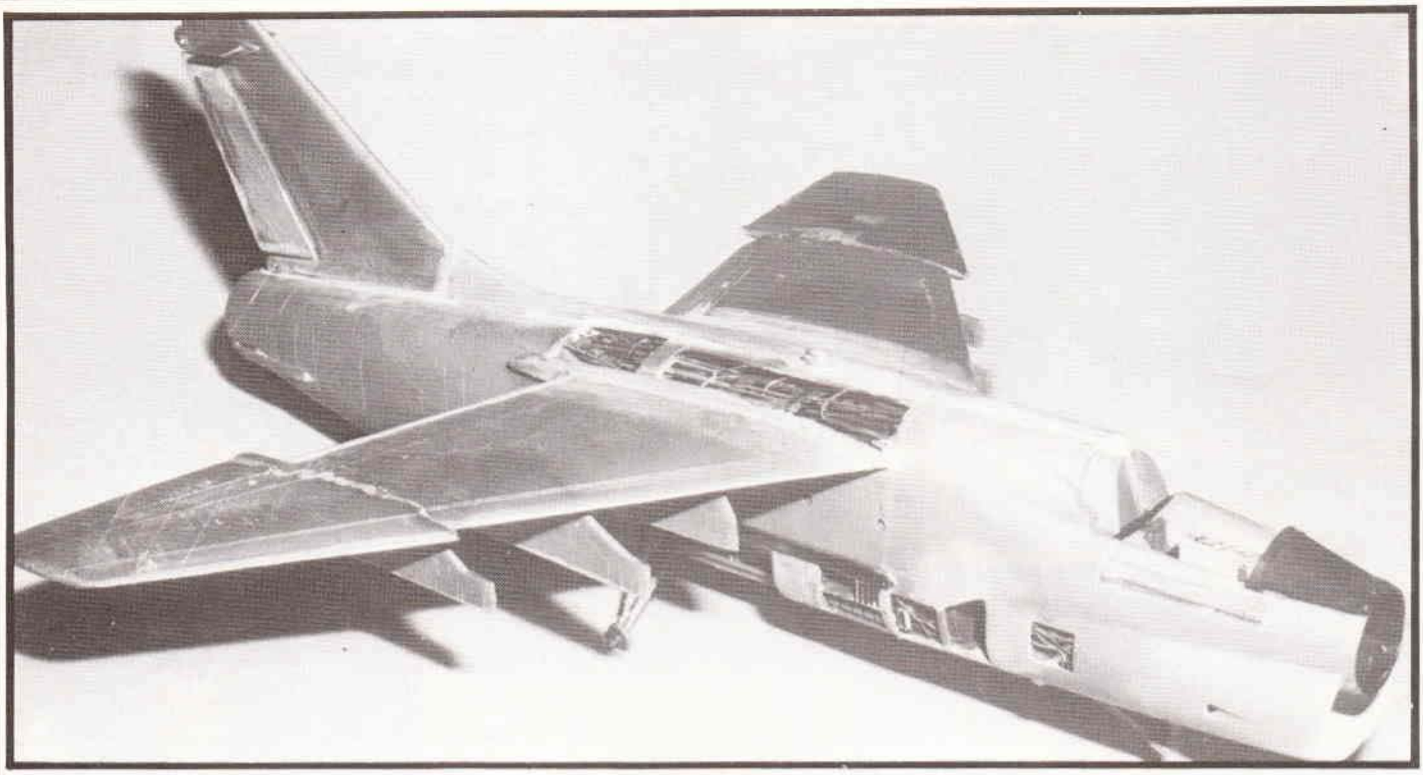
Έτσι η θέα μέσα από τις θυρίδες για κάποιον που κοιτά απ' έξω είναι ένας κλειστός αλλά άδειος χώρος.

Ο χώρος αυτός γεμίστηκε από σωληνώσεις, καλωδιώσεις που εξυπηρετούν τα διάφορα συστήματα καυσίμου του σκάφους και του κινητήρα.

Το σύνολο βάφτηκε με πράσινο αστάρι (primer green ANA 611 της Χάμπρολ) που είναι στάνταρ για τέτοιας μορφής περιοχές στο αεροσκάφος. Φυσικά υπάρχει μια μεγάλη ποικιλία αποχρώσεων στα αστάρια που χρησιμοποιούνται και η ποικιλία αυτή αρχίζει από το Primer Yellow (κίτρινο αστάρι) έως και το Primer green (πράσινο αστάρι).

Αφού συμπληρώθηκαν οι καλωδιώσεις και τα συστήματα στην ράχη της ατράκτου, ήρθε η σειρά των θυρίδων που ανοίχτηκαν ακριβώς εμπρός από τις θυρίδες του συστήματος προσγείωσης.

Αρχικά ο χώρος που ήταν κοινός χωρίστηκε σε τρία μικρότερα χωρίσματα. Στο επάνω χώρισμα



Λίγο πριν το βάψιμο, το μισοτελειωμένο μοντέλο περιμένει το τελευταίο «χέρι» στόκου και αμέσως μετά το φράξιμο των θυρίδων, του κόκπιτ, της εξαγωγής του κινητήρα, των υποδοχών του συστήματος προσγείωσης και της τρύπας στο ρύγχος με βρεγμένο μαλακό χαρτί.

τοποθετήθηκαν καλωδιώσεις και το κιβώτιο με τις ασφάλειες των ηλεκτρονικών. Στο κάτω χώρισμα τοποθετήθηκαν διάφορα κουτιά που απομιμούνται κάποιες συσκευές, προφανώς ηλεκτρονικές. Αυτό το σύνολο, που δεν ξεπερνά το εμβαδόν ενός τετραγωνικού εκατοστού, βάφτηκε με πράσινο αστάρι και κατόπιν η μπροστινή άτρακτος κολλήθηκε στο πίσω τμήμα. Αυτό έγινε αφού κολλήθηκαν τα κομμάτια που αποτελούν το κόκπιτ, καθώς και τα δύο μισά του αεραγωγού. Έτσι εδώ πρέπει να παρεμβληθεί η κατασκευή του κόκπιτ και του αεραγωγού.

Η κατασκευή του κόκπιτ είναι κάτι το απλό αφού αποτελείται από δύο (!) μόνον κομμάτια (εξαιρουμένης της θέσης η οποία μπορεί άνετα να κολληθεί αργότερα και ενώ θα έχει κλείσει η άτρακτος). Το πρώτο σε σχήμα Π δίνει τις δύο πλαϊνές κονσόλες καθώς και το κατώτερο τμήμα του πίσω τοιχώματος του κόκπιτ. Η Esci δίνει την οργανολογία του κόκπιτ σε σήματα τα οποία έπρεπε να βελτιωθούν, τουλάχιστον προς την τοποθέτησή τους στο κόκπιτ. Έτσι κόπηκαν τα σήματα κατά όργανο (αφού κολλήθηκαν πάνω σε λεπτό φύλλο πλαστικού) και τοποθετήθηκαν στη θέση τους. Η αληθοφάνεια τονίστηκε περισσότερο αφού έτσι φάνηκαν τα κενά μεταξύ των μικρών πινάκων των οργάνων. Αυτό επαναλήφθηκε και στον κύριο πίνακα οργάνων και έτσι το κόκπιτ έγινε τελείως διαφορετικό απ' ότι αν τα σήματα τοποθετούνταν κατευθείαν από το χαρτί των σημάτων. Τα τοιχώματα του κόκπιτ βάφτηκαν με ανοιχτό γκρι χρώμα και τέλος κολλήθηκε το χειριστήριο. Αυτό βάφτηκε με ανοιχτό καφέ (tan) στη βάση του και στη λαβή του και μαύρο στο στέλεχος.

Το κάθισμα αφέθηκε για να κολληθεί αργότερα.

Συνέχεια έχει ο αεραγωγός, ο οποίος αποτελεί και τη βάση του κόκπιτ. Το τελειωμένο κόκπιτ, κολλημένο ήδη πάνω στον αεραγωγό, τοποθετήθηκε δοκιμαστικά στη θέση του, αφήνοντας εντυπώσεις που προμηνύουν αρκετή δουλειά για αργότερα στο χώρο αυτό. Στο κάτω μέρος του αεραγωγού τοποθετήθηκε ένα τετραγωνικού σχήματος κομμάτι που αποτελεί τα κάθετα τοιχώματα της φωλιάς του ριναίου σκέλους του A-7H.

Στο πίσω μέρος του αεραγωγού τοποθετείται μια πλάκα που βοηθάει πολύ στο κεντράρισμα του συνόλου και στη σωστή τοποθέτησή του στο μπροστινό τμήμα της ατράκτου. Πάντως το τμήμα της πλάκας που βρίσκεται «μέσα» στην περιοχή του αεραγωγού βάφτηκε μαύρο για να μη δείχνει πως ο αεραγωγός διακόπτεται κάπου. Πριν κλείσει το μπροστινό τμήμα της ατράκτου, ανοίχτηκαν τρεις θυρίδες στα δεξιά του αεροσκάφους που επρόκειτο αργότερα να δεχθούν διάφορες καλωδιώσεις.

Τα τοιχώματα των θυρίδων αυτών φτιάχτηκαν από φύλλο πλαστικού και στο εσωτερικό τοποθετήθηκαν οι καλωδιώσεις. Η θυρίδα με το περίπου τραπεζοειδές σχήμα είναι ο χώρος της R.A.T. (Ram Air Turbine) η οποία σε καταστάσεις ανάγκης ανοίγει προς τα έξω, προσφέροντας μέσω μιας γεννήτριας ηλεκτρικό ρεύμα και υδραυλική ισχύ στα συστήματα του αεροπλάνου. Η κατασκευή της ίδιας της R.A.T. αφέθηκε για αργότερα, αφού είναι κάτι που θα τοποθετηθεί στο τέλος.

Μόλις οι καλωδιώσεις τοποθετήθηκαν στις απαιτούμενες θέσεις και βάφτηκαν με πράσινο αστάρι, τα δυο μισά της μπροστινής ατράκτου κολλήθηκαν μεταξύ τους χωρίς πολλά προβλήματα. Σ' αυτό βοήθησε πολύ το τοίχωμα που έβαλε τον αεραγωγό στη σωστή θέση ως προς το σύνολο.

Όμως ο αεραγωγός αποτελείται από δύο κομμάτια που στο σημείο που κόλλησαν έπρεπε να στοκαριστούν και να τριφτούν, διότι εάν έμεναν έτσι, το μπροστινό τμήμα του μοντέλου θα έχανε πολύ εμφανισιακά. Επίσης ο αεραγωγός στοκαρίστηκε στο χείλος του με τις δύο πλευρές της ατράκτου. Αφού τρίφτηκε ο στόκος με ντουκόχαρτο 400 βαθμών, βάφτηκε όλη η εσωτερική επιφάνεια με λευκό σέμι - ματ χρώμα και με αερογράφο σε πολύ ψιλή δέσμη. Αυτό διότι η επιφάνεια είναι κλειστή και ο αέρας του αερογράφου επιστρέφει πίσω μην βρίσκοντας διέξοδο, προκαλώντας έτσι δυσάρεστες καταστάσεις στο φινίρισμα του μοντέλου.

Το βάψιμο του αεραγωγού με λευκό χρώμα έγινε από το χείλος και μέσα διότι αργότερα, το ίδιο το χείλος θα βαφτεί με μείγμα του ανοιχτού γκρίζου της κάτω επιφάνειας του αεροσκάφους συν λίγες σταγόνες πράσινου χρώματος. Αυτό φυσικά θα γίνει μόνον όταν τελειώσει το καμουφλάζ του μοντέλου.

Με ένα δρεπανάκι στη συνέχεια και το Dremel ανοίχτηκε το μπροστινό τμήμα της ατράκτου εμπρός από το κόκπιτ, προκειμένου να κατασκευαστεί η αντένα του ραντάρ του A-7.

Με ένα ψάξιμο στα περισσεύματα από άλλα κιτ βρέθηκε το κατάλληλο κομμάτι που έμελλε να αποτελέσει τον κύριο μηχανισμό του ραντάρ.

Αυτό βάφτηκε γκρίζο σκούρο και στηρίχτηκε επάνω σε δύο οδηγούς σαν σιδηροτροχιές, που κολλήθηκαν για το σκοπό αυτό στην τρύπα που σχηματίστηκε ακριβώς εμπρός από τον πίνακα οργάνων του κόκπιτ. Από ζεσταμένο και τεντωμένο πλαστικό κατασκευάστηκαν τα καλώδια που από τη συσκευή του ραντάρ οδηγούν στο εσωτερικό του αεροσκάφους. Τέλος φτιάχτηκε η παραβολική κεραία του ραντάρ. Αυτή κατασκευάστηκε από φύλλο πλαστικού, το οποίο ζεστάθηκε λίγο στη φλόγα ενός αναπτήρα και πιέστηκε κατόπιν μέσα σ' ένα καπάκι από μεταλλικό κουτί χρώματος (οπωσδήποτε ένας πολύ απλός τρόπος που για πρώτη φορά δοκιμάστηκε από τον γράφοντα, αφού πήρε την ιδέα από το... «ΜΟΝΤΕΛΟ»). Η κεραία βάφτηκε με κίτρινο χρώμα, στο οποίο προστέθηκαν σταγόνες λευκού και ασημένιου. Για να γίνει καλύτερη διασκόρπιση των μεταλλικών κόκκων στο χρώμα αυτό, ψεκάστηκε με αερογράφο. Ο συνδυασμός κατορθώθηκε με μεγάλη δυσκολία διότι σε πρώτη φάση είναι δύσκολο να αναγνωριστεί το χρώμα της κεραίας τη στιγμή, που ενώ είναι έντονα κίτρινο, ταυτόχρονα δίνει μεταλλικές ανταύγειες. Αυτό φυσικά οφείλεται στο υλικό κατασκευής της κεραίας. Ένα ελαστικό πλαίσιο που περιβάλλει την κεραία βάφτηκε με μαύρο χρώμα στο μοντέλο, πράγμα που είναι και το τελευταίο που έγινε για την κατασκευή του ραντάρ. Σειρά έχει το κόλλημα της ατράκτου στο σύνολό της.

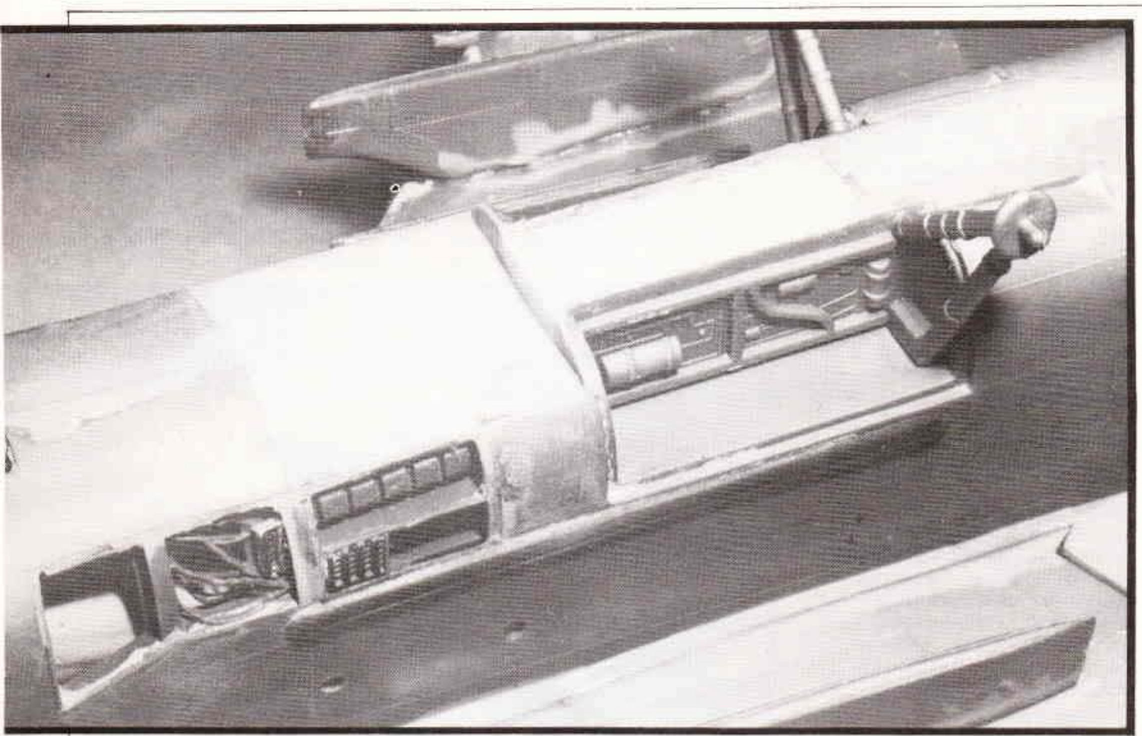
Αυτό δεν έγινε και με πολλή επιτυχία διότι η Esci δυστυχώς δεν έχει φροντίσει για την καλή εφαρμογή του μοντέλου. Πριν κολληθούν τα δύο μισά της κύριας ατράκτου παρεμβλήθηκε μεταξύ τους η εξαγωγή του κινητήρα του A-7H. Η εικόνα που δίνει από πίσω η εξαγωγή είναι σαν να βρίσκονται εκεί δύο ομόκεντροι κύκλοι ο ένας να αποτελεί την επικάλυψη του αεροσκάφους (εξωτερικός) ενώ ο εσωτερικός την ίδια την εξαγωγή του κινητήρα. Εφόσον η εξαγωγή λοιπόν δεν εφάπτεται της επικάλυψης του αεροσκάφους, η τελευταία παραμένει βαμμένη με πράσινο αστάρι εσωτερικά, ενώ φυσικά η εξαγωγή του κινητήρα TF-41A-400 είναι κανονικά μαύρη στο εσωτερικό της και καμένο μέταλλο στο εξωτερικό της. Παρ' όλο που το «καμένο μέταλλο» σαν χρώμα είναι πολύ δύσκολο να αποδοθεί σε κλίμακα, το ελάχιστο από το εξωτερικό

της εξαγωγής που τελικά είναι ορατό στο μάτι βάφτηκε με μια ανάμειξη μαύρου και ασημένιου χρώματος στο οποίο ρίχτηκαν λίγες σταγόνες καφέ και κόκκινο χρώμα. Έτσι κολλήθηκαν τα δύο μισά της κύριας ατράκτου και αφού η κόλλα στέγνωσε, προσαρμόστηκε και το εμπρόσθιο τμήμα της. Αφού η όλη κατασκευή αφέθηκε να στεγνώσει, άρχισε η συναρμολόγηση των πτερύγων του Α-7Η. Οι πτέρυγες αποτελούνται από τέσσερα τμήματα η κάθε μία, καθώς και ένα κινητό για την κάθε πτέρυγα. Απλή και στρωτή η συναρμολόγηση σ' αυτό το σημείο, καθώς η Esci προσφέρει καλή εφαρμογή και ιδιαίτερη απλότητα κατασκευής.
Στην ήδη τελειωμένη άτρακτο κολλήθηκαν οι πτέρυγες, προσέχοντας ταυτόχρονα για μια καλή δίεδρη γωνία, που όπως είναι γνωστό στο Α-7Η είναι ελάχιστα αρνητική.
Σειρά είχαν οι επιφάνειες των φλαπς, τα οποία κολλήθηκαν σχετικά κατεβασμένα, καθώς και οι σταθμοί φόρτωσης του οπλισμού που μεταφέρεται από το αεροσκάφος (συνολικά οκτώ). Από τους οκτώ αυτούς σταθμούς οι έξι είναι προσαρμοσμένοι στις πτέρυγες, ανά τρεις στην κάθε μία, ενώ οι δύο είναι τοποθετημένοι κάτω από τη βάση της πτέρυγας και λίγο πιο μπροστά επάνω όμως στην άτρακτο.
Πριν τοποθετηθούν οι φορείς στις πτέρυγες, έγιναν δύο βασικές εργασίες επάνω τους. Αρχικά κολλήθηκαν μήκη ζεσταμένου και τεντωμένου πλαστικού στα κάτω τμήματά τους έτσι ώστε να δοθεί κάποια αίσθηση βάθους στον κάθε σταθμό. Τέλος κολλήθηκαν από τρία ζεύγη αποσβεστήρων κραδασμών σε κάθε φορέα. Οι αποσβεστήρες κραδασμών δεν είναι τίποτα άλλο από μικρά αμορτισέρ - μεταλλικά στοιχεία που το σχήμα τους θυμίζει βαλβίδα εμβολοφόρου κινητήρα. Αυτά έχουν ως αποστολή να απορροφούν τις πλάγιες μετακινήσεις των φορτίων, αποτρέποντας έτσι τους όποιους κραδασμούς δημιουργούνται με την πτήση του αεροσκάφους. Αυτοί κατασκευάστηκαν από μήκη ζεσταμένου πλαστικού, το οποίο στη μία του άκρη θερμάνθηκε στη φλόγα ενός αναπτήρα, σχηματίζοντας έτσι ένα μικρό κεφάλι.
Κάτι ανάλογο έγινε και σταθμός της ατράκτου.
Αφήνοντας κατά μέρος τις πτέρυγες, η κατασκευή προχώρησε με τη συναρμολόγηση του ουραίου πτερώματος και συγκεκριμένα με την κατασκευή του κάθετου σταθερού και του πηδαλίου διεύθυνσης. Η Esci τα δίνει σε τέσσερα κομμάτια χωριστά από την άτρακτο, πράγμα που αν συνδυαστεί με την όχι και τόσο καλή εφαρμογή τους, κάνει κάπως δύσκολο το κεντράρισμα του συνόλου στην άτρακτο.
Το πηδάλιο διεύθυνσης κολλήθηκε με ελαφρώς δεξιά απόκλιση από το κάθετο σταθερό. Στο κόλλημα του τελευταίου στην άτρακτο απαιτήθηκε γενναία ποσότητα στόκου προκειμένου να καλυφθούν τα κενά που δημιουργήθηκαν.
Ουσιαστικά τώρα το Α-7Η έχει πάρει σχήμα μα τα πηδάλια ύψους βάθους (stabilators) θα παραμείνουν για το τέλος της συναρμολόγησης προκειμένου να γίνει πιο απλό το βάψιμο του μοντέλου. Και κάτι ακόμα γύρω από το κάθετο σταθερό: Από φωτογραφίες του πραγματικού Α-7Η φαίνεται καθαρά πως δεν υπάρχουν δύο τετράγωνα τμήματα σαν πλάκες τα οποία δίνει το Α-7Ε της Esci. Έτσι αυτά αφαιρέθηκαν με έναν κόφτη. Κάτι που οπωσδήποτε δεν υπάρχει στο Ελληνικό Α-7Η είναι και το σύστημα ανεφοδιασμού «εν πτήσει». Αντί γι' αυτό στην ίδια θέση στο ελληνικό αεροσκάφος υπάρχει ένα παραλληλόγραμμο εξόγκωμα, τετραγωνισμένο κάπως, που ίσως απλώς να υποδηλώνει τι υπήρχε σ' εκείνο το σημείο. Το μόνο που έγινε για να αντιμετωπιστεί αυτή η διαφορά ήταν να κοπεί απλώς το σύστημα ανεφοδιασμού εν πτήσει που δίνει η Esci στο κατάλληλο σχήμα και να κολληθεί στο ίδιο σημείο που υπάρχει και το σύστημα στα μη Ελληνικά Corsairs.

### ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΡΟΣΓΕΙΩΣΗΣ - ΑΕΡΟΦΡΕΝΟ

Το σύστημα προσγείωσης του Α-7Η είναι κάτι το πολύ απλό αν και κάπως ανακριβές. Η Esci εδώ δεν έδωσε τα απαραίτητα στοιχεία, έτσι ώστε κάπως να διασαφηνίζεται η κατάσταση. Οι λεπτομέρειες είναι χοντροκομμένες. Το μόνο που έγινε για να αποκατασταθεί κάπως η λεπτομέρεια ήταν να προστεθούν καλωδιώσεις που να κάνουν την εικόνα του συστήματος πιο περίπλοκη και να το δείξουν όσο το δυνατόν πιο κοντά προς το αληθινό. Έτσι προστέθηκαν αρκετές καλωδιώσεις, όπως φρένων υδραυλικών και γρύλλοι ενέργειας που συνδέουν τις θύρες με το σύστημα. Παρ' όλο που οι ελλείψεις λεπτομέρειας είναι οι ίδιες και για τα τρία σκέλη του συστήματος, στα δύο κύρια σκέλη δόθηκε περισσότερη σημασία παρά στο ριναίο διότι το τελευταίο δεν έχει το διαθέσιμο χώρο των κυρίων σκελών και έτσι δεν προσφέρεται και τόσο για προσθήκη λεπτομέρειας. Τα σκέλη και οι «φωλιές» τους βάφτηκαν με λευκό σεμι - ματ χρώμα, το οποίο μόλις στέγνωσε καλά, πε:περάστηκε με μαύρο αραιωμένο σε αρκετό διαλυτικό, προκειμένου να φανούν περισσότερο «λειτουργικά» τα τρία σκέλη.
Κάτι που έγινε κυριολεκτικά από το μηδέν και ήταν απόφαση της τελευταίας στιγμής ήταν να ανοιχτεί το αερόφρενο. Μας ώθησε σ' αυτό η περίεργη θέση που βρίσκεται τοποθετημένο αυτό καθώς και το παράξενο σχήμα που έχει. Το ίδιο το αερόφρενο κατασκευάστηκε αποκλειστικά από φύλλο πλαστικού.
Αρχικά με δράπανο Dremel ανοίχτηκαν τα σημεία της ατράκτου που καταλαμβάνει το αερόφρενο. Στη συνέχεια με φύλλο πλαστικού κλείστηκε το κενό που δημιουργήθηκε και σχηματίστηκε έτσι ο χώρος στον οποίο μπαίνει το αερόφρενο όταν ανασύρεται. Στο εσωτερικό του χώρου τοποθετήθηκαν κάποιες σωληνώσεις που φέρνουν πίεση υδραυλική στον κύλινδρο ενεργοποίησης. Αυτές αποτελούν και τη μοναδική λεπτομέρεια της φωλιάς του αερόφρενου.
Εδώ έγινε μια παραχώρηση: Το αερόφρενο λειτουργεί στον αέρα και όχι στο έδαφος. Έτσι η παραχώρηση ήταν να δειχθεί σε κάποια ελάχιστα ανοιχτή θέση με μοναδικό σκοπό του να σπάσει τη «μονοτονία» της κάτω περιοχής της ατράκτου. Πάντως κάτι το εμφανές ακόμα και στη μικρή γωνία που είναι το αερόφρενο ανοιχτό είναι ο γρύλλος που το





Φαίνονται τα σημεία που χρειάστηκε να πριονιστούν για να δημιουργηθούν τα εσωτερικά «τοιχώματα» της υποδοχής του αερόφρενου, το οποίο έχει ένα περίεργο σχήμα δύο ενωμένων παραλληλογράμμων, ανάμεσα στα δύο κύρια σκέλη του συστήματος προσγείωσης. Προσέξτε το εσωτερικό των θυρίδων προσιτότητας κάτω αριστερά. Έχουν ήδη τοποθετηθεί ορισμένα «ηλεκτρονικά συστήματα», ενώ θα ακολουθήσουν και άλλα. Είναι εμφανή τα ίχνη από το εκτεταμένο στοκάρισμα του μοντέλου, το πλαστικό του οποίου είναι γκρι μεταλλικό στη φυσική του κατάσταση.

κινεί και που κατασκευάστηκε από ζεσταμένο πλαστικό. Το αερόφρενο ήταν και η τελευταία προσθήκη λεπτομέρειας που έγινε στο Corsair πριν από το βάψιμο.
Μετά το βάψιμο του μοντέλου θα τοποθετηθεί το κάθισμα του χειριστή στο κόκπιτ, οι λεπτομέρειες που το περιβάλλουν, το αερόφρενο, η R.A.T., καθώς και τα πηδάλια ύψους - βάθους. Όπως ειπώθηκε πιο πάνω αυτά τα τμήματα του αεροπλάνου εάν δεν τοποθετηθούν, βοηθούν πολύ στο βάψιμο των επιφανειών της ατράκτου και των πτερύγων αφού διευκολύνουν αφάνταστα το μασκάρισμα των επιφανειών.
Πριν βαφτεί το A-7H στοκαρίστηκε σε όλα τα κενά που δημιουργήθηκαν κατά τη συναρμολόγηση και κυρίως στην πλάκα που δίνει η Esci στη ράχη της ατράκτου. Πριν αρχίσει το βάψιμο ανοίχτηκαν το στόμιο του πυροβόλου στην κάτω αριστερή πλευρά της ατράκτου καθώς και η θυρίδα πίσω απ' αυτό. Επίσης, στη δεξιά πλευρά του αεροπλάνου και ακριβώς κάτω από το κόκπιτ ανοίχτηκε μια εισαγωγή αέρος. Το μοντέλο μασκαρίστηκε στον αεραγωγό, γύρω από το ραντάρ, στο σύστημα προσγείωσης, την εξαγωγή του κινητήρα και τα ανοίγματα των θυρίδων της δεξιάς πλευράς της ατράκτου καθώς και της ράχης της.

## ΒΑΨΙΜΟ / ΣΗΜΑΤΑ / ΦΘΟΡΕΣ

Το μοντέλο βάφτηκε πρώτα με το ανοιχτό γκρι της Humbrol το γνωστό σε όλους FS 36622 από τον κατάλογο των Federal Standards. Αφού αυτό μασκαρίστηκε, ψεκάστηκαν με το tan (30219) τα σημεία του αεροσκάφους που είναι καφέ και η δουλειά συνεχίστηκε με το 34102, που είναι το πράσινο. Η τρίχρωμη παραλλαγή τελείωσε με το σκούρο πράσινο χρώμα, δηλαδή το 34079 που συμπλήρωσε και το βάψιμο του μοντέλου. Χρησιμοποιήθηκαν τα χρώματα από το σετ «Βιετνάμ» της αυθεντικής σειράς της Humbrol.
Με τα χρώματα του καμουφλάζ βάφτηκαν και οι σταθμοί φόρτωσης όπλων στο επάνω χείλος τους.
Μόλις τα χρώματα του καμουφλάζ στέγνωσαν, ψεκάστηκε το χείλος του αεραγωγού με το χρώμα που είχε προαναφερθεί δηλαδή το συνδυασμό του ανοιχτού γκρι (36622) συν λίγες σταγόνες από το πράσινο (34102).
Ένα σημείο στο πίσω τμήμα της ατράκτου βάφτηκε μεταλλικό σαν απομίμηση του αντίστοιχου κομματιού που βρίσκεται στα πηδάλια ύψους βάθους και που είναι άβαφτο.
Τώρα το χρώμα των κάτω επιφανειών έχει στεγνώσει και με μαύρο και καφέ χρώμα διαλυμένα σε αρκετό διαλυτικό ψεκάστηκαν οι κάτω επιφάνειες του μοντέλου, καθώς και οι πλαϊνές σε μια προσπάθεια να φανούν οι επιφάνειες τόσο λερωμένες όσο πραγματικά είναι. Όταν και αυτό το ψέκασμα έχει τελειώσει με σκόνη από μολύβι πεIn στηκαν ορισμένα σημεία του μοντέλου για να τονιστούν κάπως οι λεπτομέρειες που έμειναν ατόνιστες με τον προηγούμενο τρόπο. Είναι εξάλλου γνωστό πως το A-7H είναι αν όχι το πιο «βρόμικο», ένα από τα πιο βρόμικα αεροσκάφη της Πολεμικής Αεροπορίας.
Αρκετά όμως με τα... λάδια. Καιρός είναι τώρα να κολληθούν τα σήματα. Κατ' αρχήν τα σήματα της Esci έχουν λάθος χρώμα. Το χρώμα των σημάτων έχει πια αλλάξει για όλα τα αεροσκάφη της Πολεμικής Αεροπορίας εκτός ελαχίστων εξαιρέσεων από το ανοιχτό ή μεσαίο στο σκούρο μπλε του ναυτικού (navy blue).
Έτσι με πινέλο με ψιλή μύτη περάστηκε πάνω από τα ήδη υπάρχοντα σήματα το σκούρο μπλε δίνοντάς τους τη σωστή απόχρωση. Έτσι αυτά τοποθετήθηκαν στο A-7 στις γνωστές θέσεις και το serial number 159662 (αφού άλλαξε σε -665 έτσι ώστε να ταιριάζει με το αντίστοιχο των φωτό του τεύχους 31 της *«ΠΤΗΣΗΣ»*) τοποθετήθηκε στη γνωστή θέση χαμηλά στο κάθετο σταθερό κάτω από το εθνόσημο της ουράς.
Εδώ πρέπει να σημειωθεί ότι άρχισαν να εμφανίζονται στη μύτη των αεροσκαφών της Πολεμικής Αεροπορίας και συγκεκριμένα κάτω από το κόκπιτ τα αρχικά «Π.Α.». Έτσι στη μύτη του -665 (παρμένα από τα περισσεύματα των σημάτων) κολλήθηκαν τα αρχικά Π.Α. που το ύψος των γραμμάτων είναι 4 mm για την κλίμακα 1/48 και τον τύπο του μοντέλου.
Τα σήματα του A-7H πέρασαν από τη φθορά που πέρασαν και οι υπόλοιπες επιφάνειες του μοντέλου.
Ύστερα τοποθετήθηκαν στη θέση τους τα πηδάλια ύψους βάθους και ξεμασκαρίστηκαν τα ανοιχτά σημεία του μοντέλου. Στο κόκπιτ τώρα τοποθετήθηκαν οι ζώνες στη θέση του χειριστή, η λεπτομέρεια πίσω από το κεφάλι του, καθώς και διάφορα μικροπράγματα όπως η φιάλη αέρα δεξιά της θέσης και οι καλωδιώσεις του πίσω τοιχώματος του κόκπιτ. Συμπληρώθηκε η εσωτερική λεπτομέρεια του αλεξινέμιου, δηλαδή τα σκοπευτικά του αεροπλάνου και βάφτηκε η καλύπτρα στο χρώμα του καμουφλάζ. Το κάθισμα βάφτηκε με μαύρο σέμι - ματ χρώμα, εκτός από το προσκέφαλο στο σημείο που ακουμπά το κεφάλι και τις επιφάνειες που έρχονται σε επαφή με το σώμα (light buff).
Η λαβή εκτίναξης βάφεται κίτρινη με μαύρες ρίγες, ενώ η επιφάνεια πίσω από το προσκέφαλο του καθίσματος βάφεται medium grey.
Στο εσωτερικό του σκελετού της καλύπτρας υπάρχουν στο μπροστινό τμήμα δύο μικρές χειρολαβές που προστέθηκαν από φύλλο πλαστικού.
Μπροστά και αριστερά από το αλεξινέμιο τοποθετήθηκε ένας μικρός σωλήνας pitot από sprue και βάφτηκε στο χρώμα του καμουφλάζ.
Το κεντρικό «κρύσταλλο» του αλεξινέμιου είναι μπλε πράσινο φιμέ στο A-7H και αυτό αναπαραστάθηκε με χρώμα βιτρό που ψεκάστηκε εσωτερικά.
Προχωρώντας προς τις κάτω επιφάνειες κατασκευάστηκε η R.A.T., δηλαδή η γεννήτρια που είναι προσαρμοσμένη πάνω στη θυρίδα. Από διάφορα κομμάτια από το spares box κατασκευάστηκε η κυρίως γεννήτρια, η οποία κολλήθηκε επάνω στην θυρίδα που κόπηκε από φύλλο πλαστικού και στο εσωτερικό της βάφτηκε με το πράσινο αστάρι, ενώ η κυρίως γεννήτρια με μαύρο ημιγυαλιστερό χρώμα. Το μπροστινό τμήμα της R.A.T. είναι μια τετράφυλλη έλικα στο ίδιο χρώμα με την κυρίως γεννήτρια η οποία κατασκευάστηκε από φύλλο πλαστικού.
Από ζεσταμένο και τεντωμένο πλαστικό φτιάχτηκαν τα λίγα καλώδια που συνδέουν την R.A.T. με το αεροσκάφος.
Η R.A.T. τοποθετήθηκε στην άτρακτο του A-7H και η τοποθέτηση των τελευταίων κομματιών συνεχίστηκε με τους τροχούς, οι οποίοι πριν κολληθούν στη θέση τους βάφτηκαν με πολύ σκούρο γκρι χρώμα ενώ οι ζάντες με σέμι - ματ άσπρο χρώμα, το οποίο στη συνέχεια λερώθηκε με μαύρο διαλυμένο σε διαλυτικό.
Στην κάτω επιφάνεια της ατράκτου προσαρμόστηκε το μισάνοιχτο αερόφρενο που από μέσα βάφτηκε κόκκινο ενώ το εσωτερικό (η υποδοχή της ατράκτου) με λευκό σέμι - ματ.
Σαν τελευταίο τμήμα της κατασκευής θεωρείται η τοποθέτηση του άγκιστρου ανάσχεσης που είναι βαμμένο στο χρώμα των κάτω επιφανειών της ατράκτου (FS 36622) με μαύρες ρίγες. Ο γάντζος του άγκιστρου βάφτηκε με gun metal. Επίσης βάφτηκε και το κόκκινο φως στην ράχη της ατράκτου καθώς και τα κόκκινο - μπλε φώτα των ακροπτερυγίων.

## ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Σαν το μοναδικό - στην Ελλάδα - μοντέλο στην κλίμακα 1/48 αυτού του τόσο σημαντικού αεροσκάφους για την Πολεμική Αεροπορία, το κιτ της Esci θα πρέπει να γίνει συμβιβαστικά δεκτό παρά τα ελαττώματά του. Το μαλακό πλαστικό της εταιρίας, καθώς και ο άδειος χώρος της ατράκτου μπορούν να φανούν χρήσιμα μόνο για κάποιον που θέλει να δείξει κάτι παραπάνω από ένα μοντέλο γεμάτο βόμβες. Φυσικά απαιτούνται φωτογραφίες και σχέδια, κάτι που προϋποθέτει καλές πηγές, κάποια επίσκεψη στα αεροπλανοφόρα που συνήθως επισκέπτονταν τον Πειραιά, και οπωσδήποτε τη γιορτή της Πολεμικής Αεροπορίας. □


**ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

• A-7 Corsair In Action No 22 (Squadron / Signal) • *«ΠΤΗΣΗ»* No. 31 • Air International, September 1981 • Modern Fighting Aircraft (Salamander) • A-7 Corsair (Koku - Fan No 131) • «ΜΟΝΤΕΛΟ» No. 1 • Military Aircraft of the World (Temple Press).

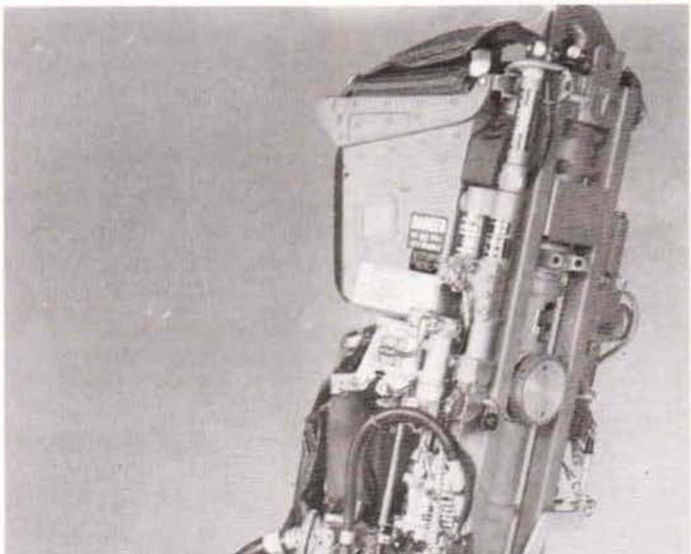
# ΕΠΙΣΤΡΟΦΗ ΣΤΟ ΚΟΚΠΙΤ

## ΜΕΡΟΣ 3ο

**ΤΑ ΕΚΤΙΝΑΣΣΟΜΕΝΑ ΚΑΘΙΣΜΑΤΑ ΤΩΝ ΣΥΓΧΡΟΝΩΝ ΜΑΧΗΤΙΚΩΝ ΤΖΕΤ ΚΡΥΒΟΥΝ ΜΙΑ ΟΛΟΚΛΗΡΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΧΡΕΙΑΖΕΤΑΙ ΑΡΚΕΤΗ ΕΡΕΥΝΑ ΚΑΙ ΕΠΙΔΕΞΙΟΤΗΤΑ ΓΙΑ ΝΑ ΤΑ «ΜΕΤΑΦΕΡΟΥΜΕ» ΣΤΗΝ ΚΛΙΜΑΚΑ ΤΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ.**

**Του Σωτήρη Κωνσταντινίδη**

Μέχρι πριν λίγα χρόνια το κάθισμα του χειριστή ήταν ένα από τα πιο παραμελημένα κομμάτια των μοντέλων αεροσκαφών, όχι μόνο από πλευράς εταιριών αλλά και από την πλευρά του ίδιου του μοντελιστή.
Χρειάστηκε να περάσει πολύς χρόνος μέχρι να εμφανιστούν, αρχικά στην κλίμακα 1/48, και αργότερα στην 1/72, καθίσματα που αντανακλούσαν κάποια σοβαρή προσπάθεια των κατασκευαστών. Εταιρίες όπως η Μόνογκραμ και αργότερα η Χασεγκάβα και η Έσι άρχισαν να παρουσιάζουν πραγματικά κομψοτεχνήματα γλυπτικής και λεπτομερειών στις δύο αυτές πιο δημοφιλείς κλίμακες.
Δυστυχώς όμως οι προσπάθειες των εταιριών δεν αφορούσαν όλα τα κιτ. Η πλειοψηφία έπασχε και εξακολουθεί να πάσχει σε μεγάλο βαθμό από απελπιστική έλλειψη λεπτομέρειας στα αντίστοιχα κομμάτια.
Το πρόβλημα είναι πιο έντονο όταν παρουσιάζεται στα μοντέλα σύγχρονων τζετ π.χ. στην κλίμακα 1/48, παρά σε μοντέλα παλιών εμβολοφόρων στην 1/72, όπου το πραγματικό κάθισμα ήταν εξίσου λιτό.
Ας δούμε πιο αναλυτικά όμως το πρόβλημα των εκτινασσόμενων καθισμάτων υπό κλίμακα. Κατ' αρχήν είναι προτιμότερο να μην χρησιμοποιήσει κανείς το χωρίς λεπτομέρεια κομμάτι του κιτ, αν έχει σκοπό να το αναπαραστήσει με όσο το δυνατόν περισσότερη λεπτομέρεια. Είναι πολύ καλύτερο και ευκολότερο να προσπαθήσει να φτιάξει ένα δικό του από φύλλο πλαστικού, κάτι που δεν είναι τόσο τρομερό όσο ακούγεται.
Τα απαραίτητα υλικά είναι πλαστικάρντ τριών μεγεθών (πολύ ψιλό, μέτριο και παχύ από 0,25 mm μέχρι 0,8 mm), ζεσταμένο και τεντωμένο πλαστικό, σελοτέιπ ή ταινία μασκαρίσματος και περισσεύματα χαλκομανιών προειδοποιητικών σημάτων, που αν κοπούν κατάλληλα θα αναπαριστούν τις μικρές επιγραφές του καθίσματος.
Αρχικά προσπαθείστε να βρείτε μια φωτογραφία του πραγματικού καθίσματος. Φωτογραφίες που δείχνουν κόκπιτ αεροσκαφών αποκαλύπτουν συχνά ένα μέρος του καθίσματος, ενώ πολλές διαφημίσεις σε αεροπορικά περιοδικά μπορούν να αποκαλύψουν εξίσου σημαντικά στοιχεία. Ακόμα δημοσιεύονται κατά καιρούς ειδικά άρθρα για τα εκτινασσόμενα καθίσματα, όπως αυτό που είχε δημοσιευτεί στην *«Π»* Ιανουαρίου - Φεβρουαρίου 1985, (τ. 32, σελ. 30), αλλά και στο Flug Revue πρόσφατα, στο Flight International, κ.α.
Τα πιο διαδεδομένα εκτινασσόμενα καθίσματα είναι αυτά της Μάρτιν Μπέικερ, της Μακντόνελ Ντάγκλας και της Στένσελ. Ειδικά το Mk.10 της πρώτης θεωρείται το πιο διαδεδομένο στα σύγχρονα μαχητικά τζετ. Χρησιμοποιείται μεταξύ άλλων από τα Σι Χάριερ, Μιράζ 2000, Μιράζ F1, F-18 και Τορνέιντο. Τα βασικά του χρώματα είναι δύο: ανοιχτό γκρι για όλες τις επιφάνειες εκτός από αυτές που εφάπτονται με το σώμα του χειριστή. Αυτές είναι επενδυμένες με ένα πράσινο χακί ύφασμα πάνω σε ειδική γέμιση που επιτρέπει σχετική άνεση στον πιλότο. Φυσικά το πλήρες κάθισμα περιλαμβάνει μια πληθώρα αξεσουάρ (βοηθητική φιάλη οξυγόνου, σωλήνες, καλώδια, ασφάλειες, χειρολαβές εκτίναξης, προειδοποιητικές επιγραφές κ.α.) σε μια εξίσου μεγάλη χρωματική ποικιλία.
Ένα τέτοιο κάθισμα μπορεί να κατασκευαστεί πολύ εύκολα από πλαστικάρντ αν ακολουθήσουμε την εξής μέθοδο: Παίρνοντας χαρτί και μολύβι, σχεδιάζουμε τα επιμέρους τμήματα του καθίσματος σαν να ήμασταν οι... αρχισχεδιαστές κάποιας μεγάλης εταιρίας μοντέλων και μας είχαν αναθέσει αυτήν την εργασία, αλλά με μια σημαντική διαφορά: χωρίς κανέναν περιορισμό στο κόστος!
Έτσι λοιπόν σχεδιάζουμε πρώτα την πλάτη του καθίσματος που δεν είναι τίποτα περισσότερο από ένα στενόμακρο κομμάτι πλαστικάρντ (μετρίου πάχους) που πιάνει όλο το ύψος του καθίσματος. Σειρά έχει το κάτω μέρος, εκεί που κάθεται ο χειριστής και ακολουθούν οι δύο πλευρικές επιφάνειες σε σχήμα "L". Ανάμεσα στα δύο αυτά κομμάτια (αριστερό και δεξιό) θα πρέπει να υπάρχει αρκετός χώρος για το «κιτ επιβίωσης», πάνω στο οποίο κάθεται στο πραγματικό ο πιλότος, και το μαξιλάρι της πλάτης. Πάνω από αυτό θα πρέπει να υπάρχει ένας επικλινής κύβος για το προσκέφαλο, το οποίο συνήθως πλαισιώνεται από τους αιχμηρούς καταστροφείς της καλύπτρας (για τον άμεσο θρυμματισμό της σε περίπτωση εκτόξευσης). Το προσκέφαλο διαθέτει κι αυτό μια μαλακή επένδυση στο μπροστινό τμήμα, όπου ακουμπά το κεφάλι του χειριστή. Η πλάτη του καθίσματος δεν έχει ιδιαίτερες λεπτομέρειες εκτός από δύο μεγάλες ανάγλυφες δοκούς που την διατρέχουν από πάνω μέχρι κάτω, σαν σιδηροτροχιές.
Το σχέδιο ολοκληρώνεται με την προσθήκη της φιάλης οξυγόνου και των διαφόρων σωληνώσεων και αξεσουάρ.
Το επόμενο βήμα είναι η κατασκευή των όσων έχουν σχεδιαστεί στο χαρτί. Για τα βασικά κομμάτια θα χρειαστεί η βοήθεια του καθίσματος του κιτ μόνο και μόνο για να βεβαιωθούμε ότι το δικό μας θα χωράει ανάμεσα στις κονσόλες. Με ένα μαλακό μολύβι σχεδιάζουμε κάθε κομμάτι πάνω στο λεπτό ή στο μετρίου πάχους πλαστικάρντ (ανάλογα με την κλίμακα), υποβοηθούμενοι από έναν λεπτό μεταλλικό χάρακα για τις ευθείες.
Το κόψιμο μπορεί να γίνει με τον κόφτη ή ένα πολύ μικρό ψαλίδι που διευκολύνει στις καμπύλες. Για τις κολλήσεις θα πρέπει να χρησιμοποιείται αποκλειστικά υγρή κόλλα και μάλιστα με ένα λεπτό πινέλο No. 0 ειδικά για το σκοπό αυτό, ώστε να μην «τρέχει» αυτή στις υπερβολικά μικρές επιφάνειες.
Το κιτ επιβίωσης και το μαξιλάρι της πλάτης πρέπει να γίνουν από χοντρό πλαστικό που θα τριφτεί κατάλληλα στην περιφέρεια με ντουκόχαρτο για να γίνει στρογγυλό.
Το προσκέφαλο μπορεί να γίνει από πέντε κομμάτια λεπτού πλαστικάρντ ή να κοπεί από ένα κατάλληλο πλαστικό κομμάτι ενός κιτ, ή ακόμα από μια... γόμα.



**Πλάγια και πίσω όψη ενός εκτινασσόμενου καθίσματος Μάρτιν Μπέικερ Mk.10. Προσέξτε τη λεπτή άσπρη φιάλη οξυγόνου και τις πολλές καλωδιώσεις / σωληνώσεις.**

Για να μπουν σωστά οι σωληνώσεις και τα καλώδια που θα φτιαχτούν από ζεσταμένο και τεντωμένο πλαστικό, είναι απαραίτητο να έχουν γίνει από πριν οι απαραίτητες τρύπες όπου θα κολληθούν οι άκρες τους. Αντί για πλαστικό μπορεί να χρησιμοποιηθεί χάλκινο σύρμα από καλώδιο.
Με το ίδιο υλικό μπορούν να γίνουν οι λαβές εκτίναξης που υπάρχουν όχι μόνο πάνω από το προσκέφαλο, αλλά και ανάμεσα στα πόδια του χειριστή, καθώς και αριστερά ή και δεξιά στο κάτω μέρος του καθίσματος. Συνήθως αυτές οι λαβές είναι κίτρινες με μαύρες ρίγες. Η βοηθητική φιάλη οξυγόνου που βρίσκεται στο Mk.10 όρθια στο αριστερό πλευρικό τοίχωμα είναι άλλοτε άσπρη και άλλοτε κόκκινη ή πράσινη. Οι καλωδιώσεις είναι κατά κανόνα μαύρες ή μεταλλικές.
Τέλος οι ζώνες πρόσδεσης είναι τεσσάρων σημείων, δύο στο κάτω μέρος του προσκέφαλου και δύο στο ύψος της ένωσης της πλάτης του καθίσματος με το κάτω μέρος. Οι πόρτες μπορούν να γίνουν από λεπτό πλαστικάρντ βαμμένο αλουμίνιουμ, ενώ οι ίδιες οι ζώνες φτιάχνονται από κολλητική ταινία. Στις μεγαλύτερες κλίμακες (1/32, 1/24) μπορεί κανείς να δοκιμάσει λεπτές λουρίδες από ένα άδειο σωληνάριο οδοντόπαστας ή από ένα μολυβένιο περιτύλιγμα του φελλού ενός ποτού. Σε καμία περίπτωση δεν συνίσταται το βάψιμο των ζωνών απ' ευθείας στο κάθισμα ή η χρησιμοποίηση τυχόν χαλκομανίας που περιέχει το κιτ για το σκοπό αυτό. Το αποτέλεσμα θα είναι κάθε άλλο παρά αληθοφανές.

**(Συνεχίζεται)**





## SUPERMODEL

### MACCHI C.202 "FOLGORE"

**Κλίμακα: 1/72**
**Τιμή: 1.345 δρχ.**

Αναμφισβήτητα το καλύτερο καταδιωκτικό της Ιταλίας στο Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο, το Macchi C-202 μπορεί να θεωρηθεί σαν ένα από τα καλύτερα που έδρασαν στη νότια Ευρώπη κατά τη διάρκεια του Πολέμου. Ουσιαστικά πρόκειται για μια βελτιωμένη εξέλιξη του προκατόχου του Macchi C.200 "Saetta", αλλά με ισχυρότερο κινητήρα (τον γερμανικό DB-601A, ισχύος 1.175 ίππων) και εμφανέστερη αλλαγή το κωνικό ρύγχος που μπόρεσε να σχεδιαστεί πολύ πιο αεροδυναμικό απ' όσο επέτρεπε ο παλιός αστεροειδής (ο DB-601 ετοποθετείτο και στα Me 109E).
Το κιτ της ιταλικής Σουπερμόντελ περιέχει 54 κομμάτια σε σκούρο γκρι πλαστικό, 6 σε διαφανές και 2 σε μαλακό μαύρο πλαστικό για τους τροχούς του κυρίως συστήματος προσγείωσης.
Οι γραμμώσεις είναι ανάμεικτης μορφής, δηλαδή αλλού υπερυψωμένες και αλλού χαραγμένες, κάτι που δημιουργεί μια αίσθηση αληθοφάνειας που δύσκολα συναντά κανείς σε τόσο μικρά μοντέλα. (Η τελειωμένη κατασκευή έχει μήκος 12,4 εκατοστά και άνοιγμα πτερύγων 14,8 εκατοστά. Με βάση τις διαστάσεις του πραγματικού, το μήκος του μοντέλου θα έπρεπε να είναι μικρότερο κατά ένα χιλιοστό, καθώς επίσης και το άνοιγμα των πτερύγων του. Όμως η απόκλιση αυτή μπορεί να θεωρηθεί σχεδόν ασήμαντη αφού ελάχιστα επηρεάζει τη συνολική εικόνα).
Οι υπερυψωμένες γραμμώσεις είναι πολύ καθαρές και σωστές στην κλίμακα, αλλά οι χαραγμένες τείνουν να είναι μεγαλύτερες απ' όσο χρειάζεται. Ευτυχώς είναι και αρκετά βαθιές και επειδή συμπίπτουν με τα όρια των επιφανειών ελέγχου (πηδάλια και φλαπς) επιτρέπουν την απροβλημάτιστη αφαίρεση των αντίστοιχων κομματιών για να κολληθούν σε διαφορετική θέση.
Ιδιαίτερα σημαντική είναι η πυκνή χάραξη των πηδαλίων (rudder, elevators, ailerons) σε αναπαράσταση της υφασμάτινης επικάλυψης, ένα στοιχείο που δύσκολα μπορεί να αποτυπωθεί αν δεν έχει προβλέψει γι' αυτό η κατασκευάστρια εταιρία. Επίσης υπάρχει πρόβλεψη για τα φώτα ναυτιλίας στα ακροπτερύγια, όπου σε ειδικές υποδοχές τοποθετούνται μικρά τριγωνικά διαφανή κομμάτια, κάτι που σπάνια βρίσκει κανείς ακόμα και στην 1/48.
Στο χώρο του κόκπιτ υπάρχει κάθισμα, χειριστής (αρκετά καλός), πίνακας και κεντρική κονσόλα (με χαλκομανία για τα όργανα ελέγχου, η οποία όμως θα χρειαστεί βάψιμο για τους δείχτες και τους διακόπτες), χειριστήρια και σκόπευτρο (το τελευταίο δεν είναι σε διαφανές πλαστικό και θα χρειαστεί βελτίωση). Η έλικα και ο κώνος της υποδειγματικά λεπτό πάχος.
Η καλύπτρα είναι σε δύο κομμάτια, αρκετά λεπτή και μπορεί να κολληθεί στην ανοικτή θέση.
Το σύστημα προσγείωσης έχει αρκετή λεπτομέρεια στα σκέλη και στους τροχούς (οι οποίοι δίνονται σε μαλακό πλαστικό με χάραξη στο πέλμα), ενώ οι θυρίδες έχουν εκπληκτικά μικρό πάχος.
Αντίθετα τα ουραία οριζόντια σταθερά έχουν πάχος μεγαλύτερο από το κανονικό, όπως επίσης και οι κάννες των πυροβόλων στις πτέρυγες. Το εξωτερικό φορτίο αποτελείται από μία δεξαμενή καυσίμου. Τα σήματα που περιέχονται είναι «ξηράς μορφής» και εφαρμόζουν στη θέση τους, όπως τα Λέτρασετ, γεγονός που εξασφαλίζει ανυπαρξία του αντιαισθητικού «φιλμ». Με αυτά μπορεί να γίνει επιλογή μεταξύ 5 διαφορετικών αεροσκαφών της Ρέτζια Αεροναουτικα, αλλά οι οδηγίες βαφής και συναρμολόγησης δεν επεξηγούν ποια είναι αυτά, ενώ οι πληροφορίες για το καμουφλάζ

και τη συναρμολόγηση απαιτούν μεγάλη προσοχή γιατί τις χαρακτηρίζει κάποια σύγχιση. Ωστόσο υπάρχουν αρκετα προειδοποιητικά σήματα, μια απροσδόκητη παρουσία για ένα τόσο μικρό μοντέλο.

Συνοπτικά μια πολύ καλή ιταλική προσπάθεια που κατορθώνει να εντυπωσιάσει με στοιχεία λεπτομέρειας, σπάνιας στην 1/72, αλλά που απαιτεί ταυτόχρονα ορισμένες βελτιωσεις για να δείξει σωστα. Δεδομένου όμως ότι είναι το μοναδικό κιτ του C 202 σε οποιαδήποτε κλίμακα που κυκλοφορεί στην Ελλάδα, το συνιστούμε ανεπιφύλακτα σε όσους θα ήθελαν να ασχοληθούν ή ασχολούνται με ιταλική αεροπορία Β΄ Π.Π., παρά την κάπως «αλμυρή» τιμή του.




## SUPERMODEL

### FIAT G55 "CENTAURO"

**Κλίμακα: 1/72**
**Τιμή: 1.345 δρχ.**

Εχοντας καταπληκτική εξωτερική ομοιότητα με το κατά πολύ ανώτερο Macchi C.202, το G.55 της Fiat άρχισε να προσφέρει τις υπηρεσίες του, το 1943, δηλαδή ένα χρόνο αργότερα από το πρώτο, αλλά κατασκευάστηκε σε πολύ μικρές ποσότητες.

Οι ομοιότητες σταματούν στο εξωτερικό, αφού στο εσωτερικό υπήρχε ο γερμανικός κινητήρας Νταιμλερ Μπεντς DB605A, 12κύλινδρος υδρόψυκτος, 1475 ίππων (και όχι 1250 ίππων όπως λανθασμένα αναφέρει το φυλλάδιο οδηγιών). Ο κινητήρας αυτός εχρησιμοποιείτο και από το Me109G.

Το κιτ της Σουπερμοντέλ πρέπει να είναι το μοναδικό που αναπαριστά την έκδοση G.55.

Περιέχει 32 κομμάτια σε σκούρο γκρι πλαστικό και ένα σε διαφανές για την καλύπτρα (αλεξίνεμο και συρόμενο τμήμα σε ένα κομμάτι). Επίσης περιέχεται μια τετράγωνη διαφανής βάση, ένα μέτριο φυλλάδιο οδηγιών και πολύ καλής ποιότητα σήματα για τέσσερα διαφορετικά αεροσκάφη: Ενα της ιταλικής αεροπορίας, με μεταπολεμικά εθνόσημα, ολομεταλλικό φινίρισμα, μαύρη αντιθαμβωτική επιφάνεια στο κάλυμμα του κινητήρα, ένα δεύτερο ιταλικό αεροσκάφος του Β΄ Π.Π. με βούλες σκούρου πράσινου σε ανοιχτό πράσινο για τις επάνω επιφάνειες με ανοιχτό γκρι για τις κάτω, ένα γερμανικό αεροσκάφος με σταυρούς, σβάστικες και σκούρο πράσινο - γκρι ανοιχτό καμουφλάζ και, τέλος ένα ακόμα ιταλικό θέμα της εποχής του πολέμου με καμουφλάζ όμοιο με αυτό της δεύτερης επιλογής.

Η λεπτομέρεια και η εφαρμογή των κομματιών της ατράκτου και των πτερύγων είναι αρκετά καλή. Οι γραμμώσεις είναι σε υπερυψωμένη μορφή, αρκετά λεπτές για την 1/72, σε βαθμό που ίσως χρειαστούν προστασία αν χρησιμοποιηθεί ντουκόχαρτο. Πάντως τα χείλη εκφυγής και προσβολής των πτερύγων, καθώς και το κάθετο σταθερό έχουν εξαιρετικά μικρό πάχος και δεν απαιτούν σημαντικές «επεμβάσεις».

Δεν συμβαίνει το ίδιο όμως με τα οριζόντια σταθερά που έχουν αρκετό πάχος.

Ο χώρος του κόκπιτ είναι αρκετά λιτός, περιέχοντας μόνον ένα πολύ απλοϊκό κάθισμα και έναν χειριστή ικανοποιητικό για την κλίμακα. Ουσιαστικά δηλαδή το κόκπιτ θα πρέπει να φτιαχτεί από το μηδέν αν η καλύπτρα κοπεί για να κολληθεί ανοιχτεί. Η τελευταία έχει ευδιάκριτα σχηματισμένο το «σκελετό» και είναι αρκετά καθαρή, αλλά έχει μεγάλο πάχος σε σχέση με την κλίμακα.

Το σύστημα προσγείωσης είναι από τα καλύτερα στοιχεία του κιτ με λεπτομερή σκέλη, λεπτές θυρίδες, μοχλούς κίνησης των σκελών, αλλά κάπως απλοϊκούς τροχούς και «ευτραφείς» υποδοχείς των σκελών στις θυρίδες του κυρίως συστήματος.

Τα πολυβόλα των πτερύγων δίνονται προσαρμοσμένα σ΄ αυτές και θα χρειαστούν αντικατάσταση με άλλα σωστότερα και λεπτότερα. Επίσης στα αυλάκια που υπάρχουν στη θέση των πολυβόλων του ρύγχους θα πρέπει να τοποθετηθούν οι άκρες των κάννων από ζεσταμένο και τεντωμένο πλαστικό.

Γενικά το κιτ επιδέχεται πάρα πολλές βελτιώσεις, αρκετές από τις οποίες είναι απαραίτητες για να δείξει σωστά. Ομως οι περισσότερες από αυτές γίνονται πολύ εύκολα και θα συνιστούσαμε σε όσους θέλουν να μην τα βρίσκουν όλα έτοιμα να δοκιμάσουν (ή να «θυμηθούν») τις δυνάμεις τους σ΄ αυτό το μοντέλο του Fiat G-55.




## FUJIMI

### F-4N PHANTOM II (Sundowners)

**Κλίμακα: 1/72**
**Τιμή: 6 λίρες Αγγλίας**

Η έκδοση F-4N δεν είναι τίποτα περισσότερο από τα παλιά F-4B του αμερικανικού ναυτικού που έχουν βελτιωθεί με νέα ηλεκτρονικά συστήματα. Το F-4N μαζί με τα F-4S (εκσυγχρονισμένα F-4J) αποτελούν τα πιο σύγχρονα Φάντομ του ναυτικού των ΗΠΑ, μέχρις ότου αντικατασταθούν κι αυτά (όπως και τα A-7E) από τα F-14 και τα F-18.

Το κιτ αυτό της Φουτζίμι αποτελεί ένα από τα πολλά μέλη της «οικογένειας των Φάντομ» που αποφάσισε να παράγει η εταιρία στην 1/72, σαν απάντηση στην αντίστοιχη «οικογένεια» της Χασεγκάβα στην 1/48. (Τα υπόλοιπα μέλη της «οικογένειας» είναι: F-4 C/D, F-4E, F-4EJ, F-4G και F-4S, όλα στην 1/72).

Αποτελείται από 73 κομμάτια σε γκρι ανοιχτό πλαστικό και δύο σε διαφανές.

Αρχίζοντας από το κόκπιτ, διαπιστώσαμε ότι υπάρχουν όλα τα απαραίτητα για μια σωστή αναπαράσταση του χώρου, με διπλά καθίσματα, χειρολαβές εκτίναξης στα προσκέφαλα, χειριστήρια, πίνακες και πλαϊνές κονσόλες με χαλκομανίες για τα όργανα, καθώς και ένα διαφανές κομμάτι για το HUD. Δυστυχώς οι καλύπτρες δίνονται σε ένα κομμάτι και μάλιστα χωρίς εγκοπές που θα βοηθούσαν το κόψιμο των «κινητών» τμημάτων, ώστε να κολληθούν αυτά στην ανοικτή θέση. Πάνω στην καλύπτρα τοποθετείται ένας εξωτερικός καθρέφτης για τον συγκυβερνήτη.

Σε ότι αφορά την εξωτερική λεπτομέρεια του μοντέλου, οι γραμμώσεις της ατράκτου και των πτερύγων είναι ανεπαίσθητα και πολύ διακριτικά χαραγμένες, έτσι ώστε θα πρέπει το τελειωμένο μοντέλο να βαφτεί με αερογράφο και μάλιστα με πολύ λεπτά στρώματα χρώματος για να μην εξαφανιστούν.

Το σύστημα προσγείωσης είναι πολύ καλό με λεπτομερή σκέλη, ανάγλυφες ζάντες, αλλά χωρίς ιδιαίτερη δουλειά στις υποδοχές. Ευτυχώς οι θυρίδες του συστήματος είναι αρκετά λεπτές και ανάγλυφες εσωτερικά. Οι εξαγωγές των κινητήρων είναι από τις καλύτερες που έχουμε δει σε F-4 της 1/72 με ανάγλυφο μετακαυστήρα.

Ο οπλισμός αποτελείται από 4 Sparrow, 4 Sidewinder, ενώ τρεις εξωτερικές δεξαμενές καυσίμου συμπληρώνουν το εξωτερικό φορτίο.

Οι χαλκομανίες έχουν σωστή εκτύπωση και πολύ καλή χρωματική απόδοση, περιέχοντας μόνο τα βασικά προειδοποιητικά και ένα σετ για ένα F-4N του αεροπλανοφόρου Κόραλ Σι και συγκεκριμένα το No. 200 του αρχηγού της περίφημης μοίρας Sundowners (VF-111) με τον κόκκινο ήλιο να δύει στο κάθετο σταθερό, και το στόμα του καρχαρία στο ρύγχος. Το καμουφλάζ είναι το τυπικό Gull Grey στις επάνω επιφάνειες και λευκό στις κάτω.

Συνοπτικά ένα από τα καλύτερα F-4 του ναυτικού στην 1/72, με μόνα αρνητικά σημεία την μονοκόμματη καλύπτρα και την υψηλή τιμή αγοράς. Η μεγάλη επιφα-

νεια που απαιτουν τα σήματα των Sundowners δικαιολογουν κάπως την μη υπαρξη εναλλακτικών σετ σηματων για διαφορετικα αεροσκαφη.




## FUJIMI

### F-4S PHANTOM II (Black Bunny)

**Κλίμακα: 1/72**
**Τιμή: 6 λίρες Αγγλίας**

Οι κυριότερες διαφορες του κιτ του F-4S της Φουτζίμι με αυτό του F-4N της ίδιας εταιρίας είναι οι διαφορετικού σχήματος εξαγωγές των κινητηρων, φαρδύτεροι τροχοί συστηματος προσγείωσης (και αντίστοιχα τροποποιημένες θυρίδες), καθώς και η προσθήκη σλατς στα χείλη προσβολής των πτερυγων, στο F-4S. Υπάρχει βέβαια και ένα διαφορετικό σετ σημάτων για ένα κατάμαυρο F-4S με το εμβλημα του θρυλικού κουνελιού του Playboy στο καθετο σταθερό και ένα δευτερο σετ για ένα αλλο αεροσκαφος της ίδιας μοίρας, με λευκό βαψιμο και το ίδιο έμβλημα στην ουρα.

## KP

### SPITFIRE Mk. LF. IXE

**Κλίμακα: 1/72**
**Τιμή: 2 λίρες Αγγλίας.**

Το νεο αυτο κιτ της τσεχοσλοβακικης Kovozavody Prostejov - ή απλώς KP για συντομία - αναπαριστά την έκδοση του Σπιτφαιρ 9 με τα τετραγωνισμένα ακροπτερύγια, ειδικά για πτήσεις σε μικρα υψη (LF), και μεγαλύτερης διαμέτρου πολυβόλα των 0,50 ιντσων αντι για τα τεσσερα των 0,303 ιντσών που χρησιμοποιούσαν τα απλά Mk IX.

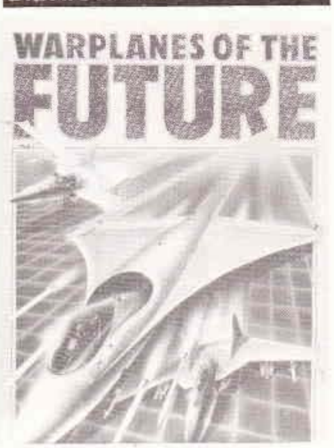
## ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΕΚΘΕΣΗ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΜΟΝΤΕΛΩΝ ΤΗΣ IPMS - ΕΛΛΑΔΟΣ

Ο ετήσιος διαγωνισμός και εκθεση πλαστικών μοντέλων της IPMS -Ελλαδας οργανώνεται και φέτος στην Ελληνοαμερικανική Ενωση, Μασσαλίας 22, στην Αθηνα, από 27 - 31 Ιανουαρίου 1986.
Η εισοδος καθώς και η συμμετοχή για το κοινό με εκθέματα - μοντέλα είναι δωρεάν. Οι ενδιαφερόμενοι θα πρέπει να παραδώσουν τα μοντέλα τους στην αίθουσα Κένεντι, την 27η και 28η Ιανουαρίου '86, 6-9 μ.μ. Τις ίδιες ώρες θα είναι ανοιχτή η έκθεση, κάθε μέρα. Προβλέπεται ότι θα συμμετάσχουν και εμπορικοί αντιπρόσωποι ειδών μοντελισμού. Για περισσότερες πληροφορίες κ. Τσελεπίδη, τηλ. 3629886 (εσωτ. 17, Δευτέρα - Τετάρτη - Παρασκευή 1-3 μ.μ.).




Υπαρχουν συνολικα 42 κομμάτια σε λευκο και τρια σε διαφανές πλαστικό (καλυπτρα, εξωτερικος καθρέφτης και φως προσγειωσης).
Οι γραμμώσεις ειναι σχεδον παντού υπερυψωμενες και σωστες στην κλιμακα.
Το κοκπιτ περιλαμβάνει δάπεδο, καθισμα, χειριστήριο, ποδωστηρια και πίνακα με χαλκομανία για τα όργανα ελέγχου. Η καλυπτρα είναι μονοκόμματη αλλα τουλαχιστον υπαρχει σε ξεχωριστό κομμάτι ο εξωτερικος καθρεφτης. Το σύστημα προσγειωσης μόλις επαρκεί για την κλίμακα από πλευρας λεπτομέρειας. Η έλικα είναι το χειρότερο κομμάτι του κιτ με ασχημα σημάδια που θα απαιτησουν αρκετη δουλειά με το ντουκόχαρτο. Σαν εξωτερικό φορτιο δίνεται μια κοιλιακή δεξαμενή καυσίμου και δυο μικρες βομβες κατω από τις πτερυγες.
Οι χαλκομανίες είναι γυαλιστερές με εκτυπωση όχι τόσο καλή, αλλά με σωστά χρωματα και περιεχουν τρία σετ για ισάριθμα τσεχοσλοβακικα Σπιτφαιρ και ένα βρετανικό με τα κωδικα γράμματα NN-N και τον αριθμό TE565.
Οπωσδηποτε όχι από τα καλυτερα Σπιτφαιρ που έχουμε δει στην 1/72, αλλά πάντως αξιόλογη μοντελιστική προσπάθεια για χωρα του ανατολικού μπλοκ.

## ΒΙΒΛΙΟΚΡΙΤΙΚΗ




### WARPLANES OF THE FUTURE
### Του Bill Gunston

**Εκδόσεις: Salamander Books Ltd., 1985, σελ. 208, Τιμή: 9,95 λιρες Αγγλίας**

Το πιο προσφατο βιβλιο του Bill Gunston (η υλη του «εκλεισε» το καλοκαιρι του 1985) και ισως το πιο ενδιαφερον, πιο επικαιρο και πιο καλό από αυτα που εχει γραψει μεχρι σημερα, ασχολειται με τα νεα μαχητικα αεροσκαφη που θα πεταξουν μεχρι το τελος αυτου του αιωνα.
Οι περισσοτερες απο τις 250 φωτογραφίες του ειναι εγχρωμες, ενώ ειναι πολλές οι περιπτωσεις καλλιτεχνικών απεικονεισεων ή μοντελων, αφου τα πραγματικα αεροσκαφη δεν εχουν πεταξει ακομα. Υπαρχουν επισης 95 σκιτσα και 25 εγχρωμες απεικονισεις τριων οψεων σε μεγαλο μεγεθος. Απο τα τρια κεφαλαια του βιβλιου, το πρωτο και εκτενεστερο ασχολειται με αυτα καθεαυτα τα αεροσκαφη, ειτε προκειται για εξελίξεις υπαρχοντων μαχητικων (Χοκ 200, F-16XL, Χαριερ II, Λυνξ 3 κλπ.) ειτε για εντελως νεα προγραμματα (AM-X, ACX, Mig-29, ATB, F-19, EH-101, C-17 κ.α.), ειτε τελος προκειται για ερευνητικα προγραμματα (αεροπλοια, X-29, Μαικρολαιτς, V/STOL, Hotol, TAV κλπ.). Στα αλλα δυο, μικρά, κεφαλαια ασχολειται με τα διαφορα συστήματα (κόκπιτς, κινητηρες, ηλεκτρονικα, σχεδιαση) και με τα αυριανά οπλα των αεροσκαφων (πυροβολα και βληματα). Το κείμενο είναι γραμμενο με το γνωστο χιουμοριστικο όπου χρειαζεται αλλα και κριτικο στυλ του Γκανστον, πολυ ευχαριστο στην αναγνωση αλλα και ενημερωτικο. Συγχρόνως ο συγγραφεας τονιζει τις δικες του αποψεις: την αναγκη ανεξαρτητοποιησης του μαχητικού απο τα αεροδρομια, και την αναγκαιοτητα της τεχνολογιας Στελθ στην σχεδιαση όλων των μαχητικων αεροσκαφων. Σε οτι αφορα αυτο το τελευταίο, το βιβλιο αποδεικνυεται πραγματικος θησαυρος, αφου περιέχει εγχρωμες καλλιτεχνικες απεικονισεις για το νεο βομβαρδιστικο Stealth της Νορθροπ, το ATB, καθως και για το νεο μαχητικο F-19 Aurora της Λοκχιντ.

### ΚΑΘΡΕΦΤΕΣ ΤΟΥ ΣΥΜΠΑΝΤΟΣ
### Του Πάνου Φιλιππακόπουλου

**Ανεξάρτητη έκδοση, 1985, σελ. 169, δρχ. 400**

Η επιστημονικη φαντασια ειναι ενα λογοτεχνικο ειδος ανεκαθεν «εισαγομενο» στη χώρα μας, με ελαχιστες αξιολογες εγχωριες προσπαθειες.

Οι «Καθρεφτες του Συμπαντος» στηριζονται στην πιθανοτητα εισβολης εξωγηινων οντων στη Γη. Μπροστά στον κίνδυνο της ολοκληρωτικης καταστροφής, τα εθνη της Γης ενωνουν τις δυνάμεις τους για να τον αντιμετωπισουν. Η ένωση αυτή δεν θα ειναι χωρις προβλήματα, τα οποια δημιουργεί η αμοιβαια δυσπιστια. Οταν αυτα τα προβληματα ξεπεραστουν ανοίγεται όχι μονο ο δρομος για τη νικη αλλα και η προοπτικη μιας ευρυτερης συνεργασιας και συνυπαρξης των λαων.

Παρα τον «διαστημικό» τίτλο του έργου, μεγαλο μερος του είναι... αεροπορικό, αφού περιγράφει με τεχνικές λεπτομέρειες τις προσπάθειες των γήινων μαχητικων αεροσκαφων να καταρριψουν τα ξενα διαστημόπλοια.
Το μοναδικό μειονέκτημα του βιβλίου είναι ότι το μυθιστόρημα είναι «χτισμένο» ασφυκτικά γύρω από τον κεντρικό ήρωα - έναν Ελληνα καθηγητή στροβιλοκινητήρων του ΕΜΠ - ο οποίος κατορθώνει να αποστομώνει τους πάντες και αναλαμβάνει «εν λευκώ» τον συντονισμό της προσπάθειας όλων των κρατων της Γης ενάντια στους εισβολείς.
Πέρα από αυτό το στοιχείο, το οποίο επιδρά μάλλον αρνητικά στην πλοκή της υπόθεσης, ο συγγραφέας αποδεικνύεται ιδιαίτερα ευρηματικός, φέρνοντας στην επιφάνεια μερικά «καυτά» θέματα, όπως το πρόβλημα της ανταλλαγής μυστικών πληροφοριών μεταξύ ΗΠΑ - ΕΣΣΔ (εδώ προκειμένου να αντιμετωπισθούν οι εισβολείς), την αλληλεγγύη μεταξύ των επιστημόνων (ανεξάρτητα από εθνικότητα και πολιτική ιδεολογία), την ανάγκη διεθνούς συνεργασίας για την αντιμετωπιση μεγάλων απειλών, καθώς και την πιθανότητα η θεωρούμενη ως «ξεπερασμένη» τεχνολογία των Σοβιετικών να αποδειχθεί ανώτερη από την αντιστοιχη αμερικανική κάτω από ορισμένες συνθήκες...

◀ 53

# ΣΟΒΙΕΤΙΚΗ ΑΕΡΟΠΟΡΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ

επρόκειτο να αντικατασταθεί από το Yak-42, αλλά τα προβλήματα του τελευταίου το κράτησαν σε παραγωγή. Περισσότερα από 700 έχουν ήδη κατασκευασθεί. Η τελευταία παραλλαγή είναι το Tu-134B-1, με νέο τριθέσιο κόκπιτ και ραδιοβοηθήματα για προσγειώσεις με καιρικές συνθήκες τύπου Cat II. Μεταφέρει 84 επιβάτες σε αποστάσεις μέχρι 1890 χλμ. με 850 χαω. Παράγεται σε μικρούς αριθμούς.

**Tu-154 Careless:** Περισσότερα από 600 μεταφορικά μέσων αποστάσεων Tu-154 έχουν κατασκευαστεί από το 1971, και η παραγωγή συνεχίζεται με τα νέα Tu-154M που άρχισαν δοκιμές στα μέσα του 1982. Διαθέτουν τρεις νέους κινητήρες Σολόβιεφ D-30KU για μικρότερη κατανάλωση και λιγότερο θόρυβο. Μεταφέρουν 144-168 επιβάτες σε αποστάσεις πάνω από 4000 χλμ. Αρκετά έχουν εξαχθεί.

**Tu-204:** Το νέο αυτό 200-θέσιο αεροσκάφος θα μοιάζει με το B 757, με δύο στροβιλοκινητήρες μεγάλου λόγου παράκαμψης κάτω από τις πτέρυγες, ίδιους με αυτούς του Il-96. Θα αντικαταστήσει πολλά Tu-15 και Il-62, και πιστεύεται ότι θα είναι έτοιμο μέσα στην επόμενη 5ετία.

**Yak-36 Forger:** Η παραγωγή του δεύτερου μαχητικού V/STOL στον κόσμο συνεχίζεται με αργό ρυθμό. Εξοπλίζει τα 4 αεροπλανοφόρα της κλάσης Κίεβ (12 μονοθέσια Φόρτζερ-A και ένα διθέσιο -B). Το 1984 παρατηρήθηκε να κάνει βραχείες απογειώσεις (STO), πράγμα που μέχρι τότε το θεωρούσαν αδύνατο. Προφανώς, οι Σοβιετικοί έχουν καλύτερα μέσα ελέγχου ώσης από ότι πιστευόταν μέχρι πρότινος.

**Yak-42 Cobbler:** Το αεροσκάφος αυτό πρωτοπέταξε το 1975 και η κατασκευή άρχισε το 1980. Μετά από 60 περίπου αεροσκάφη, το Yak-42 κυριολεκτικά εξαφανίστηκε από το προσκήνιο για την περίοδο 1982-84. Εικάζεται ότι υπήρξε κι αυτό θύμα του κινητήρα Λοτάρεφ D-36, όπως και το An-72/74, ο οποίος δεν είχε εξελιχθεί ικανοποιητικά. Τα Yak-42 μεταφέρουν 120 επιβάτες σε αποστάσεις μέχρι 900 χλμ. Αναφέρεται και ένα Yak-452M με μεγαλύτερο μήκος και 156-168 επιβάτες, αλλά το στάδιο της εξέλιξής του είναι ανεξακρίβωτο.

## ΔΙΟΙΚΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ

**TsKB:** Κεντρικό Γραφείο Σχεδίασης
**TsAGI:** Κεντρικό Ινστιτούτο Αερο-Υδροδυναμικής
**TsIAM:** Κεντρικό Ινστιτούτο Κατασκευής Αεροπορικών Κινητήρων
**VIAM:** Πανενωτικό Ινστιτούτο Αεροπορικών Υλικών
**NISO:** Επιστημονικό Ερευνητικό Ινστιτούτο για Εξοπλισμό Αεροσκαφών
**LII:** Ινστιτούτο Πτητικών Ερευνών
**NIAT:** Επιστημονικό Ερευνητικό Ινστιτούτο για την Αεροπορική Τεχνολογία και Οργάνωση της Παραγωγής

| Τύπος | Ρόλος | Ποσότητα (1984) | Ποσότητα (1985) |
|---|---|---|---|
| An-2 | C, L | 500+ | 400+ |
| An-12 | C | 510+ | 250+ |
| » | EL | 10? | 30? |
| AN-24/26 | C | 50+ | 140-150 |
| An-22 | C | 54 | 50+ |
| • An-74 | C | ? | ? |
| • An-124 (Condor) | C | ? | ? |
| Be-12 | ASW | 80+ | 80+ |
| Il-14 | C | 25+ | — |
| Il-18 | C | 30+ | — |
| » | EL | 10? | 10? |
| * Il-38 | ASW | 30 | 60 |
| * Il-76 | C | 180+ | 250+ |
| • » | AWACS | 10? | 10? |
| Ka-25 | ASW | 150+ | 100+ |
| • Ka-27 | ASW,SAR | 70+ | 100+ |
| • Ka-? (Hokum) | G, A/H | ? | ? |
| Mi-1 | SC | 300+ | — |
| Mi-2 | L | 300+ | 300+ |
| Mi-4 | U | 50 | — |
| Mi-6 | C | 450+ | 350+ |
| * Mi-8 | C, G | 1600+ | 1600+ |
| * Mi-14 | ASW,MCM | 120 | 120 |
| * Mi-24 | G | 850+ | 1000+ |
| • Mi-26 | C | 10-20 | 10-20 |
| • Mi-28 | A/T, G | ? | ? |
| • Mi-17 | C | — | 100+? |
| * MiG-21 | F, I | 1000 | 700+ |
| » | R | 130 | 50+ |
| * MiG-23 | I | 2000 | 2000+ |
| * MiG-25 | I | 200+ | 200+ |
| » | R | 150 | 150 |
| * MiG-27 | S, A | 500+ | 500+ |
| • MiG-29 | F, I | 50? | 100+? |
| • MiG-31 | I | 200? | 200+ |
| Mya-4 | B | 45 | 45 |
| » | T | 30 | 30 |
| Su-7 | A | ... | |
| Su-9/11 | I | 300 | |
| Su-15 | I | 750 | 750 |
| * Su-17 | S, A | 600 | 600 |
| * Su-24 | S | 450 | 470+? |
| • Su-25 | A/T | 50? | 100+ |
| Tu-16 | R,ECM,T, ASMB, S | 720+ | 720 |
| (*) Tu-20 | ASMB | 115 | 145 |
| » | ASW | 30 | 30 |
| » | ECM | 45 | 45 |
| Tu-22 | ASMB | 140 | 140 |
| » | R | 12 | 12 |
| » | S | 30 | 30 |
| * Tu-26 | ASMB | 250 | 250+ |
| Tu-28P | LR I | 90 | 30+? |
| * Tu-126 | AEW | 15-20? | 10 |
| • Tu-? (Blackjack) | LR B | ? | (2-3) |
| Yak-28 | ECM | 40 | 40 |
| » | R | 150 | 150 |
| Yak-36 | A, I | ≃ 100 | ≃ 100 |
| Yak-40 | L | 20+ | 20 |

+: πάνω από... ?: αριθμοί αμφίβολοι •: Νέο αεροσκάφος *: Αεροσκάφος σε παραγωγή **A:** Επιθετικό, • **ASMB:** Βομβαρδιστικό Ναυτικής Περιπολίας, **AEW:** Εναέριας Έγκαιρης Προειδοποίησης, **ASW:** Ανθυποβρυχιακό, **AWACS:** Εναέριας Έγκαιρης Προειδοποίησης και Ελέγχου, **A/T:** Αντιαρματικό, **A/H:** Αντιελικοπτερικό, **B:** Βομβαρδιστικό, **C:** Μεταφορικό, **EL:** ηλεκτρονικής παρακολούθησης **ECM:** ηλεκτρονικών αντιμέτρων **F:** καταδιωκτικό, **G:** οπλισμένο ελικόπτερο, **I:** ανασχαιτιστικό, **L:** σύνδεσης, **LR:** μακράς ακτίνας, **R:** αναγνώριση, **S:** διεισδυσης - κρούσης, **SC:** ανίχνευσης, **SAR:** έρευνας και διάσωσης, **T:** Εναέριου ανεφοδιασμού, **U:** Βοηθητικών ρόλων.

## Ο ΣΤΟΛΟΣ ΤΗΣ ΑΕΡΟΦΛΟΤ ΤΟ 1985

| Τύπος | Αριθμός | Περιγραφή | Είσοδος σε υπηρεσία |
|---|---|---|---|
| An-12 | 200+ | 130θέσιο μεταφορικό/μεταγωγικό μικρών/μέσων αποστάσεων | 1962; |
| An-22 | 48+ | Βαρύ μεταγωγικό μεγάλων αποστάσεων | |
| An-24 | 700+ | 50θέσιο μεταφορικό μικρών αποστάσεων | 1963 |
| An-26 | 250+ | (40θέσιο μεταφορικό) μεταγωγικό μικρών αποστάσεων | 1970; |
| Il-14 | 200+ | 28θέσιο μεταφορικό μικρών αποστάσεων | 1954 |
| Il-18 | 100+ | 110θέσιο μεταφορικό μέσων αποστάσεων | 1959 |
| Il-62 | 155+ | 180θέσιο μεταφορικό μεγάλων αποστάσεων | 1967 |
| Il-76 | 70+ | Βαρύ μεταγωγικό μεγάλων αποστάσεων | 1975-6 |
| Il-86 | 38+ | 350θέσιο μεταφορικό μέσων αποστάσεων | 1980 |
| Tu-134 | 530+ | 80-90θέσιο μεταφορικό μικρών αποστάσεων | 1966 |
| Tu-154 | 500+ | 160θέσιο μεταφορικό μέσων αποστάσεων | 1972 |
| Yak-40 | 750+ | 40θέσιο μεταφορικό μικρών αποστάσεων | 1966 |
| Yak-42 | 60+ | 120θέσιο μεταφορικό μικρών αποστάσεων | 1980/1984 |

## ΣΥΓΧΡΟΝΟΙ ΣΟΒΙΕΤΙΚΟΙ ΑΕΡΟΚΙΝΗΤΗΡΕΣ

| Σχεδιαστικό Γραφείο | Τύπος | Είδος | Ισχύς ή Ώση | Έτος Παραγωγής | Παρατηρήσεις | Εφαρμογές |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Γλουσιένκοφ | TVD-10 ή GTD-3 | TS/TP | 900 ίπ. | 1964 | Παράγεται και στην Πολωνία. Ελεύθερος στρόβιλος | Ka-25 |
| Ισότοφ | TV-2-117 | TS | 1700 ίπ. | 1963 | Ελεύθερος στρόβιλος ΛΠ=6,6, καμία σχέση με τον παλιό TV-2 | Mi-8, Mi-14 |
| » | TV-3-117 | TS | 2000 ίπ. | 1978 | Εξέλιξη του TV-2 | Mi-24,Mi-14,Ka-27 |
| Ιβτσένκο | AI-20 | TP | 4000 ίπ. | 1952 | Σχεδίαση άρχισε 1947 από Κουζνέτσωφ. 10 βαθμίδες συμπίεσης | An-10/12,Il-18,Il-38,An-32 |
| » | AI-24 | TP | 2500 ίπ. | 1960 | Μικρότερη παραλλαγή του AI-20 | An-24,An-26 |
| » | AI-25 | TF | 1,5-1,75 τ. | .. | 2άξονες, λόγος παράκαμψης:2:1 | L-39,Yak-40 |
| Κολιέσοφ | ? | TJ | 3,6 τ. | | Κινητήρας άνωσης, κάθετη τοποθέτηση για VTOL | Yak-38 |
| Κουζνέτσοφ | NK-12 | TP | 15.000 ίπ. | 1955 | Ο ισχυρότερος TP του κόσμου, 14 βαθμίδες, ΛΠ=9-13 | Tu-20,Tu-114,Tu-126 κ.λπ. |
| » | NK-144 | TF | 17,5/20 τ. | 1970 | Εξέλιξη από NK-8. Πολλά προβλήματα εξέλιξης 1963-1970 | Tu-26 |
| » | NK-86 | TF | 13 τ. | 1980 | 2 άξονες, Εξέλιξη του NK-8 των Il-62, ΛΠα ≃ 1,5: | Il-86 |
| Λιούλκα | AL-7 | TJ | 7/10 τ. | 1955 | Συμπιεστής 9 βαθμίδων. Περιορισμένη αξιοπιστία | Su-7/9/11,Tu-28P |
| » | AL-21 | TJ | 8/11 τ. | 1973 | Εξέλιξη του AL-7F | Su-15,Su17/20,Su-24, Yak-38? |
| Λοτάρεφ | D-36 | TF | 6,5 τ. | ≃ 1975 | 3 άξονες, ΛΠ=20, ΛΠα=5,6. Πολλά προβλήματα εξέλιξης | Yak-42,An-72/74 |
| » | D-136 | TS | 6.500 ίπ. | 1980 | Εξέλιξη του D-36, για ελικόπτερα | Mi-26 |
| » | D-18 | TF | 23 τ. | 1983 | 3 άξονες, ΛΠα=5,8 | An-124 |
| Σολόβιεφ | D-25 | TS | 5500-6500 ίπ. | 1957 | 9 βαθμίδες συμπίεσης, ΛΠ=5,6:1, ελεύθερος στρόβιλος ΛΠ=17-18, | Mi-6 |
| » | D-30 | TF | 6,8 τ. | | 2 άξονες, 4+10 βαθμίδες συμπίεσης ΛΠ=17-18, ΛΠα=1 | Tu-134 |
| » | D-30K | TF | 11-12 τ. | | 2 άξονες, 3+11 βαθμίδες, ΛΠ=20, ΛΠα=2,42, μικρή διάρκεια ζωής(;) | Il-62,Il-76,Tu134 |
| Τουμάνσκι | R-13 | TJ | 5/6,5 τ.-7τ | 1960 | 2 άξονες. Εξέλιξη του R-11. Πρώτη γενιά των MIG-21 | MiG-21,Su-15?,Su-25 |
| | R-25 | TJ | 5,5/7,5 τ. | ≃ 1970 | 2 άξονες. Μικρότερος του R-13 | MiG-21 |
| | R-29 | TJ | 8/11,5 τ. | 1975 | 2 άξονες, 5+6 βαθμίδες, ΛΠ=12,4 | MiG-23, Mig-27 |
| | R-31 | TJ | 8/12 τ. | 1964 | 5 βαθμίδες συμπ., ΛΠ=7, ειδικός για πολύ μεγάλες ταχύτητες και ύψη | MiG-25 |
| | R-33? | TF | 10/17 τ. | 1984 | νέος τουρμποφάν για το MiG-29? | MiG-29 |

**Επεξηγήσεις: TF = στροβιλοκινητήρας διπλής ροής, TJ = στροβιλοκινητήρας απλής ροής, TP = ελικοστροβιλοκινητήρας, TS = αξονοστροβιλοκινητήρας, T = τόννοι ώσης, ίπ. = ίπποι, ΛΠ = λόγος πίεσης, ΛΠα = λόγος παράκαμψης, 4+10 βαθμίδες = 4 βαθμίδες συμπίεσης χαμηλής πίεσης και 10 υψηλής, ≃ περίπου, ? ; στοιχεία αμφίβολα, 8/12τ = 8τ. ώσης χωρίς, και 12τ. με, μετάκαυση.**

# ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΩΝΤΑΣ ΤΗ ΓΗ ΑΠΟ ΤΟ ΔΙΑΣΤΗΜΑ

♦67

Το πείραμα MAPS (Measurement of Air Pollution from Satellites) σχεδιάστηκε για τη μέτρηση της κατανομής του μονοξειδίου του άνθρακα στα μεσαία και άνω στρώματα της ατμόσφαιρας (της τροπόσφαιρας συγκεκριμένα). Η λειτουργία των οργάνων του MAPS εκτιμάται κάτω από διάφορες θερμοκρασίες και άλλες περιβαλλοντολογικές συνθήκες που θα συναντηθούν κατά την πτήση. Τ' απαραίτητα όργανα είναι μεταξύ άλλων το κουτί των ηλεκτρονικών, η κάμερα παρακολούθησης κι ένας ψηφιακός καταγραφέας της Lockheed ο MARK V που καταγράφει 50 bits ανά δευτερόλεπτο. Το όλο πείραμα ήταν μέρος του προγράμματος OSTA (Office of Space and Terrestrial Applications) και ο φορέας ήταν το διαστημικό λεωφορείο Columbia στη δεύτερη πτήση. Τότε δεν υπήρχαν οι δορυφόροι TDRS (Tracking and Data Relay Satellite δηλαδή δορυφόρος ιχνηλάτησης και αναμετάδοσης πληροφοριών. Προφερεται Τίντρες) και έπρεπε τα στοιχεία να καταγραφούν και να εκπεμφθούν, όταν ο δορυφόρος «έβλεπε» ένα σταθμό εδάφους.

Μια συσκευή περιείχε δύο δοχεία με μονοξείδιο του άνθρακα (CO) το ένα σε πίεση 266 Torr και το άλλο σε 76 Torr. Η καρδιά του πειράματος ήταν ένα συγκριτικό ραδιόμετρο με φίλτρα αερίων. Θερμική ακτινοβολία περνούσε μέσω της ατμόσφαιρας στο όργανο. Το μονοξείδιο στον αέρα παράγει μοναδικές γραμμές απορρόφησης στην εκπεμπόμενη ενέργεια. Μία δέσμη της προσπίπτουσας ακτινοβολίας περνάει μέσα από το δοχείο με μονοξείδιο σε υψηλή πίεση και μετά σ' έναν ανιχνευτή. Το δοχείο με μονοξείδιο σε υψηλή πίεση δρα σαν φίλτρο, ώστε να δούμε τ' αποτελέσματα του μονοξειδίου σε χαμηλά ύψη (όπου η ατμοσφαιρική πίεση είναι μεγάλη). Μία δεύτερη δέσμη πέφτει σ' άλλον ανιχνευτή χωρίς να περάσει από κανένα δοχείο. Η διαφορά δυναμικού των σημάτων απ' αυτούς τους δύο ανιχνευτές μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον υπολογισμό του ποσού μονοξειδίου σε ύψος 7 - 8 χιλιόμ.

## Η ΕΠΙΤΡΟΠΗ GEOSAT

Το ενδιαφέρον των ιδιωτικών επιχειρήσεων της Αμερικής και άλλων δυτικών χωρών για τις δυνατότητες που προσφέρει η μελέτη της Γης από το διάστημα ήταν και είναι έντονο. Έτσι το 1976 σχηματίστηκε στις ΗΠΑ από επιστήμονες και ιδιωτικές επιχειρήσεις η Επιτροπή Geosat, για να κάνει γνωστές τις δυνατότητες και προοπτικές της παρατήρησης της Γης για γεωλογικούς σκοπούς πρώτα στην κυβέρνηση των ΗΠΑ και αργότερα σε άλλες κυβερνήσεις και οργανισμούς. Είναι ένας μη κερδοσκοπικός και μη κυβερνητικός οργανισμός που χρηματοδοτείται από δωρεές και συνδρομές των μελών - εταιριών που είναι απ' όλο τον κόσμο. Αποτελείται κυρίως από ιδιωτικές και δημόσιες εταιρίες (οι δημόσιες όμως δεν έχουν δικαίωμα ψήφου) και η συνδρομή που καταβάλλουν είναι ανάλογη με την οικονομική τους δυνατότητα. Για ευκολία των οικονομικά ασθενών εταιριών ή ενδιαφερομένων μελετάται η δημιουργία τοπικών υποεπιτροπών των οποίων τα μέλη θα λαμβάνουν μέσω του αντιπροσώπου των τις πληροφορίες κτλ. που θα λάμβαναν οι εταιρίες τους αν αυτές είχαν τη δυνατότητα να γίνουν μέλη - εταιρίες. Κατόπιν το κάθε μέλος θα μπορεί να χρησιμοποιεί τις πληροφορίες για προσωπική χρήση (αν είναι επιστήμονες π.χ.) ή να τις μεταφέρει στην εταιρία που κατέχει η είναι υπάλληλος.

Οι σκοποί της Επιτροπής είναι η περαιτέρω ανάπτυξη της παρακολούθησης της Γης από το διάστημα και η επιμόρφωση των ενδιαφερομένων. Συνεργάζεται με τη NASA, την ESA, NOAA, τις γαλλικές CNES και Spot Image, τις Ιαπωνικές NASDA, MITI, ERSDAC, την καναδική CCRS, την Αυστραλιανή CSIRO, παρουσιάζεται και μιλεί ενώπιον της αμερικανικής γερουσίας και των επιτροπών του Λευκού Οίκου για θέματα διαστημικών επιστημών και τεχνολογίας και ενώπιον οποιονδήποτε άλλων επιτροπών, τμημάτων κτλ. που έχουν σχέση με το διαστημικό πρόγραμμα. Τα μέλη της εκτός από τις πληροφορίες που δέχονται, έχουν τη δυνατότητα να συνεργαστούν σε προγράμματα έρευνας και να μοιραστούν ισότιμα τις γνώσεις που θ' αποκτηθούν.

Μερικές από τις εταιρίες - μέλη για το 1985 είναι και οι AMOCO ANGLO - AMERICAN SOUTH AFRICA, AUSTRALIAN ANGLO - AMERICAN, BRITISH PETROLEUM, CCRS, ERIM, GEOSPECTRA, JAPEX, MBB, PHILLIPS, RCA, TELESPAZIO, TEXACO, WESTERN MINING κτλ.

Για περισσότερες πληροφορίες οι ενδιαφερόμενοι αναγνώστες μπορούν ν' απευθυνθούν στη διεύθυνση:

The Geosat Committee, 163 Kearny, Suite 209, San Francisco, CA 94108-4896, U.S.A.

## ΠΩΣ Ν' ΑΠΟΚΤΗΣΕΤΕ ΕΙΚΟΝΕΣ ΚΑΙ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΠΟ ΔΟΡΥΦΟΡΟΥΣ

Υπάρχει η δυνατότητα για οποιονδήποτε ενδιαφερόμενο ν' αποκτήσει στοιχεία από αυτά που στέλνουν οι δορυφόροι και επεξεργάζονται στη Γη. Η Ευρωπαϊκή Διαστημική Υπηρεσία (ESA) έχει ένα διαστημικό κέντρο στο Frascati της Ιταλίας κοντά στη Ρώμη. Το κέντρο λέγεται ESRIN και το αρμόδιο τμήμα του είναι το Earthnet Programme Office (EPO). Υπάρχει και το EROS Data Center στη νότια Ντακότα των ΗΠΑ, αλλά για την Ευρώπη το αρμόδιο κέντρο είναι το ESRIN. Η διεύθυνσή του είναι: ESA, ESRIN, Earthnet Programme Office, Via Gallileo Galilei, 00044 Frascati, Italy. Μπορείτε να ζητήσετε πληροφορίες για τα στοιχεία που είναι διαθέσιμα και για περιοδικά, φυλλάδια και άλλες εκδόσεις. Για να πάρετε μία γεύση του τι υπάρχει, υπάρχουν φωτογραφίες από τους LANDSAT, NIMBUS, HCMM κ.α. που κοστίζουν από 3 μέχρι 5 Ευρωπαϊκές Λογιστικές Μονάδες (η μία ισούται σχεδόν μ' ένα δολάριο ΗΠΑ) συνδρομή ενός χρόνου για να λαβαίνετε φωτογραφίες μίας συγκεκριμένης περιοχής, ταινίες για κομπιούτερ κτλ. Η πληρωμή γίνεται με τραπεζική επιταγή μαζί με την παραγγελία.

## ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Με αυτό το άρθρο έγινε μία προσπάθεια παρουσίασης του τομέα της παρακολούθησης της Γης από το διάστημα. Φυσικά είναι αδύνατο να εξαντληθεί το θέμα μ' ένα άρθρο. Η προσπάθεια αποσκοπούσε στο να γνωρίσουν οι αναγνώστες αυτόν τον ενδιαφέροντα τομέα και τις δυνατότητες και προοπτικές του. Θα κλείσουμε με την ευχή να δούμε ελληνικές εταιρίες κι Έλληνες επιστήμονες ανάμεσα σ' αυτούς που ωφελούνται και συμβάλλουν στην ανάπτυξή του, γιατί το αυξανόμενο ενδιαφέρον και η αλματώδης ανάπτυξή του υποδηλώνουν ότι τα πλεονεκτήματα στο παρόν και κυρίως στο μέλλον για όσους ασχολούνται μ' αυτόν τον τομέα, δεν θα είναι καθόλου ευκαταφρόνητα. □

### ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΔΟΡΥΦΟΡΩΝ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΤΗΣ ΓΗΣ

| Δορυφόρος | Διάρκεια ζωής | Είδος αισθητηρίων οργάνων | Χρήση |
|---|---|---|---|
| LANDSAT 1 | Εκτόξευση: 22-7-72<br>Αποσύρθηκε: 6-1-78 | Multispectral Scanner (MSS) | Παρατήρηση της Γης (Εδάφους) |
| LANDSAT 2 | Εκτόξευση: 22-1-75<br>Αποσύρθηκε: 22-1-80<br>Ξανά σε λειτουργία: Μάιος '80<br>Αποσύρθηκε: 25-2-82 | Multispectral Scanner (MSS) | Παρατήρηση της Γης (Εδάφους) |
| LANDSAT 3 | Εκτόξευση: 5-3-78<br>Αποσύρθηκε: 30-11-82 | Multispectral Scanner (MSS)<br>Return Beam Vidicon (RBV) | Παρατήρηση της Γης (Εδάφους) |
| LANDSAT 4 | Εκτόξευση: 16-7-82<br>Ακόμη εν ενεργεία | Multispectral Scanner (MSS)<br>Thematic Mapper (TM) | Παρατήρηση της Γης (Εδάφους) |
| LANDSAT 5 | Εκτόξευση: 1-3-84<br>Ακόμη εν ενεργεία | Multispectral Scanner (MSS)<br>Thematic Mapper (TM) | Παρατήρηση της Γης (Εδάφους) |
| NIMBUS 7 | Εκτόξευση: 24-10-78<br>Ακόμη εν ενεργεία | Coastal Zone Colour Scanner (CZCS)<br>Scanning Multichannel Microwave Radiometer (SMMR) | Παρατηρηση της τροπόσφαιρας και στρατόσφαιρας, παρατήρηση ωκεανών. Μετρήσεις θερμοκρασίας της θάλασσας και του εδάφους. Μελέτη των ανέμων της επιφάνειας της θαλάσσας. Μελέτη του χιονιού και υγρασίας εδάφους. |

**Ο κάθε άνθρωπος που χρησιμοποιεί τις πληροφορίες από τους δορυφόρους πιθανόν να εξυπηρετείται καλύτερα αν υπήρχε μια ποικιλία αισθητηρίων οργάνων. Έτσι στον πίνακα φαίνεται η ποικιλία σε τέτοια όργανα κι ακόμη υπάρχουν ορισμένα στοιχεία για τον κάθε δορυφόρο και την αποστολή του.**

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

• Earthnet: Remote Sensing and Earth Resourses • Πληροφοριακό φυλλάδιο της MBB (Messerschmitt - Bolkow - Blohm GmbH. • Lyndon B. Johnson Space Center: OSTA-1 Experiments • Earthnet: The story of images (ESA BR-18). • Πληροφοριακά φυλλάδια της Geosat Committee. • Radio Amateur Satellite Organization of the United Kingdom (AMSAT U.K.): Περιοδικό "OSCARNEWS" Οκτώβριος - Νοέμβριος 1985, τευχος Νο 55.

## ΤΕΛΕΞ

**Η Τουρκία πρόκειται σύντομα να ανακοινώσει διεθνή διαγωνισμό για την αγορά 30 μεγάλων ραντάρ εδάφους,** αξίας 200 εκατομμυρίων δολαρίων. Τα ραντάρ αυτά θα χρησιμοποιούνται από την τουρκική πολεμική αεροπορία για αεράμυνα.

**Η πρώτη παρτίδα αρμάτων μάχης Τ-72 που συναρμολογήθηκε στην Ινδία** με τη βοήθεια της Σοβιετικής Ένωσης βγήκε πρόσφατα από τη γραμμή παραγωγής. Οι Ινδοί αισιοδοξούν ότι μέσα σε δύο χρόνια το 95% του άρματος θα κατασκευάζεται εξολοκλήρου στην Ινδία και μόνο το 5% των εξαρτημάτων θα εισάγεται από τη Σοβιετική Ένωση.

**Πρόβλημα έλλειψης χειριστών έχει η RAF.** Συγκεκριμένα της λείπουν... 250 πιλότοι που θα χρειαστούν σύντομα για να επανδρώσουν δύο ακόμα μοίρες βομβαρδιστικών Τορνέιντο GR.1 και 165 νέα Τορνέιντο F2 (αναχαιτιστικά). Αιτία του προβλήματος είναι **η μεγάλη διαρροή που σημειώθηκε πρόσφατα με την πώληση 48 Τορνέιντο GR.1 στην Σαουδική Αραβία.** Πάρα πολλοί Βρετανοί πιλότοι έσπευσαν να επωφεληθούν από τους παχυλούς μισθούς που προσφέρουν οι Σαουδάραβες για την εκπαίδευση των χειριστών τους στα νέα αεροσκάφη. Το πρόβλημα της RAF ίσως αργήσει να λυθεί αφού ο τομέας της πολιτικής αεροπορίας στη Βρετανία θα χρειαστεί τουλάχιστον 300 νέους πιλότους στα επόμενα τέσσερα χρόνια.

**Η βραζιλιάνικη Εμπράερ διαπραγματεύεται την πώληση 100 εκπαιδευτικών αεροσκαφών Τ-27 Tucano** στην Τουρκία. Επίσης καταβάλλει προσπάθειες να πείσει την Αίγυπτο να αγοράσει άλλα 60 Τ-27, πέρα των 120 της αρχικής παραγγελίας.

# ΑΕΡΟΠΟΡΙΚΟ ΛΕΞΙΚΟ

Του Στέφανου Κ. Τσολακίδη, Αεροναυπηγού Μηχανικού

### Κατευθυντήρια Πτερύγια

**(Guide Vanes, Aubes Directrices, Leitbleche)**
Είναι ένα κλιμακωτό σύστημα σταθερών πτερυγίων που έχουν τοποθετηθεί για να καθοδηγήσουν τη ροή ενός ρευστού (π.χ. σ' ένα αεραγωγό, σ' ένα αεροσυμπιεστή κ.λπ.) και ν' αυξήσουν την ομοιομορφία και την αποδοτικότητά της.

### Κεντρική Γραμμή

**(Centre Line, Ligne Moyenne, Mittellinie)**
Η καμπύλη της οποίας όλα τα σημεία βρίσκονται σε ίση απόσταση από την επάνω και την κάτω επιφάνεια της αεροτομής.

### Καμπυλότητα Κεντρικής Γραμμής

**(Centre Line Camber, Cambrure de la Ligne Moyenne, Mittellinie Wölburg)**
Ο λόγος του μέγιστου ύψους της κεντρικής γραμμής πάνω από τη χορδή προς το μήκος της χορδής.

### Κεντρικό Τμήμα Πτέρυγας

**(Wing Centre Section, Section Centrale de l' Aile, Flügel mittelstück)**
Το μεσαίο τμήμα της πτέρυγας επί του οποίου είναι προσαρμοσμένα τα ακραία πτερυγικά τμήματά της. Όταν δεν υπάρχει σαφώς καθορισμένο κεντρικό πτερυγικό τμήμα σαν τέτοιο θεωρείται αυτό που βρίσκεται μεταξύ των σημείων ανάρτησης της πτέρυγας στην άτρακτο.

### Κέντρο Άνωσης

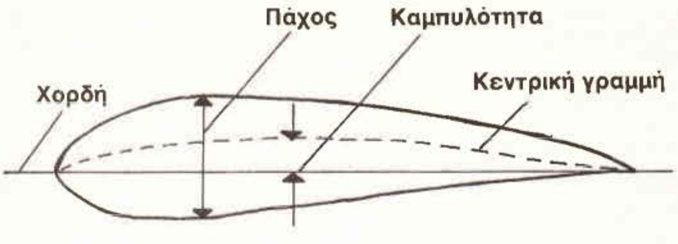
**(Centre of Buoyancy, Centre de Flottabilité, Auftriebsmittelprunkt)**
Το κέντρο βάρους τον εκτοπιζομένου ρευστού από ένα σώμα εξολοκλήρου ή εν μέρει βυθισμένου σ' αυτό (π.χ. πλωτήρες ενός υδροπλάνου, αερόστατο, αεροσκάφος).

### Κέντρο Πίεσης

**(Centre of Pressure, Centre de Pression, Druckpunkt)**
Το σημείο όπου η συνισταμένη αεροδυναμική δύναμη τέμνει τη χορδή της αεροτομής και στο οποίο η εξασκούμενη διαμήκης ροπή είναι μηδενική.

### Συντελεστής Κέντρου Πίεσης

**(Centre of Pressure Coefficient)**
Είναι ο λόγος της απόστασης του κέντρου πίεσης από το χείλος προσβολής της αεροτομής.



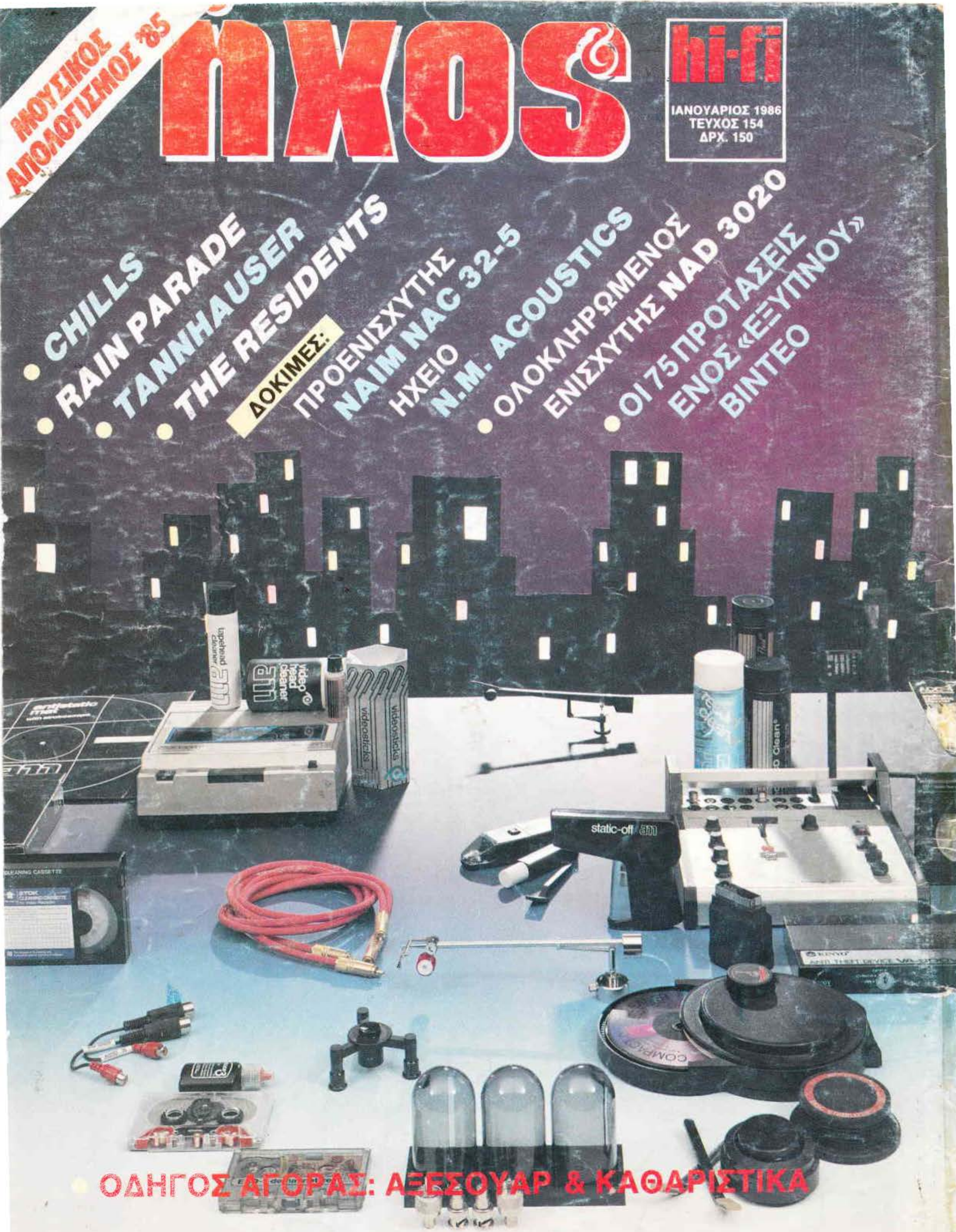

### Κεραία

**(Antenna or aerial, Antenne, Antenne)**
Ένας ηλεκτρικός αγωγός που εκπέμπει ή λαμβάνει ραδιοκύματα. Υπάρχουν διάφοροι τύποι κεραιών:
**Κατευθυνόμενη Κεραία:** Αποδίδει περισσότερο προς ορισμένες κατευθύνσεις.
**Ενεργητική Κεραία:** Το τμήμα της κατευθυνόμενης κεραίας που συνδέεται άμεσα με την πηγή ισχύος ή με τον δέκτη.
**Παθητική Κεραία:** Το τμήμα της κατευθυνόμενης κεραίας που δεν είναι άμεσα συνδεδεμένο με την πηγή ισχύος ή με τον δέκτη. Όταν βρίσκεται πίσω από την ενεργητική κεραία τότε καλείται Ανακλαστήρας, όταν είναι μπροστά λέγεται Κατευθυντήρας.
**Πολλαπλή Κεραία:** Λαμβάνει ή εκπέμπει σήματα το ίδιο προς όλες τις κατευθύνσεις.
**Κυματική Κεραία:** Ένα είδος κατευθυνόμενης κεραίας το μήκος της οποίας είναι ίσο ή μεγαλύτερο από το μήκος του εκπεμπομένου / λαμβανομένου κύματος.
**Διαδοχικές Κεραίες:** Ένα σύστημα κεραιών ευρισκομένων σε τέτοια απόσταση μεταξύ τους όση είναι το 1/2 ή 1/4 ή 1/8 του μήκους κύματος.

# McDONNELL DOUGLAS F/A-18 HORNET

Το πιο σύγχρονο μαχητικό αεροσκάφος του αμερικανικού πολεμικού ναυτικού, το F/A - 18 Χόρνετ, σχεδιάστηκε εξ' αρχής για αποστολές δίωξης και βομβαρδισμού, χωρίς σημαντικούς συμβιβασμούς στον ένα ή τον άλλο ρόλο. Τα δύο γράμματα της κωδικής του ονομασίας (F = Fighter, A = Attack) δίνουν έμφαση στο γεγονός αυτό. Ήδη το Χόρνετ αντικαθιστά με επιτυχία τα Φάντομ και τα Κορσέρ του ναυτικού σε αποστολές αναχαίτισης και προσβολής στόχων επιφανείας αντίστοιχα. Οι δύο κινητήρες F404 της Τζένεραλ Ελέκτρικ, η δυνατότητα εκτόξευσης πυραύλων Σπάροου και το προηγμένης τεχνολογίας ραντάρ AN/APG - 65 της Χιούζ είναι από τα σημαντικότερα πλεονεκτήματά του, σε συνδυασμό με το πλήρως ψηφιακό κόκπιτ. Το κυριότερο μειονέκτημά του είναι η περιορισμένη ακτίνα δράσης με εξωτερικό οπλικό φορτίο και η υπέρβαση της προβλεπόμενης τιμής αγοράς του. Το Χόρνετ χρησιμοποιείται από το 1983 από το ναυτικό και το σώμα πεζοναυτών των ΗΠΑ. Επίσης έχει αγοραστεί από την Αυστραλία, τον Καναδά και την Ισπανία.




ΜΟΥΣΙΚΟΣ ΑΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ '85
ήχος & hi-fi
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 1986
ΤΕΥΧΟΣ 154
ΔΡΧ. 150
• CHILLS
• RAIN PARADE
• TANNHAUSER
• THE RESIDENTS
ΔΟΚΙΜΕΣ:
ΠΡΟΕΝΙΣΧΥΤΗΣ NAIM NAC 32-5
ΗΧΕΙΟ N.M. ACOUSTICS
• ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΟΣ ΕΝΙΣΧΥΤΗΣ NAD 3020
• ΟΙ 75 ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΕΝΟΣ «ΕΞΥΠΝΟΥ» ΒΙΝΤΕΟ
tapehead cleaner
video head cleaner
videosticks
static-off
ΟΔΗΓΟΣ ΑΓΟΡΑΣ: ΑΞΕΣΟΥΑΡ & ΚΑΘΑΡΙΣΤΙΚΑ